

# DER ZÜCHTER

Zeitschrift für theoretische und angewandte Genetik

Herausgegeben im Auftrage  
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht  
und des Kaiser Wilhelm-Institutes für Züchtungsforschung

von

Erwin Baur

Müncheberg i. M.

Schriftleitung: B. Husfeld-Berlin



Sojaformen mit kandelaberartigem Wuchs

## DER ZÜCHTER

Für die Schriftleitung bestimmte Sendungen sind nicht an eine persönliche Anschrift zu richten, sondern an die

*Schriftleitung der Zeitschrift „Der Züchter“  
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.*

**Honorar:** Den Mitarbeitern wird ein Honorar von M. 160,— für den 16seitigen Druckbogen gezahlt.

**Sonderabdrucke:** Den Verfassern von Originalbeiträgen werden bei rechtzeitiger Bestellung bis 60 Exemplare ihrer Arbeit kostenfrei zur Verfügung gestellt, darüber hinaus bestellte Exemplare werden berechnet.

**Erscheinungsweise:** Einmal monatlich im Umfang von 2 bis 3 Druckbogen.

**Bezugsbedingungen:** „Der Züchter“ kann im In- und Auslande durch jede Sortimentsbuchhandlung bezogen werden. Preis für das Vierteljahr M. 7.50. Bei Bezug unter Kreuzband kommen die Versandkosten hinzu. Preis des Einzelheftes M. 3.—.

Bestellungen auf die Zeitschrift, die direkt beim Verlag eintreffen, werden durch die Sortiments-Abteilung des Verlages, die Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin NW 7, Unter den Linden 68, erledigt.

**Verlagsbuchhandlung Julius Springer,  
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.**

Fernsprecher: Sammel-Nr.: Kurfürst 6050 und 6326. Drahtanschrift: Springerbuch. Reichsbank-Giro-Konto, Deutsche Bank und Discontogesellschaft, Depositen-Kasse C, Berlin.

## INHALTS - VERZEICHNIS

**Lene Müller.** Über Sojabohnenzüchtung . . . 277  
**Joachim Lemmerz.** Neues vereinfachtes Infektionsverfahren zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit . . . 288  
**Herbert Schmidt.** Geschlechtsumwandlungen bei tropischen Zierfischen . . . 297

**Max Ufer.** Die Verwendung von Bienen bei Kreuzungsversuchen mit Steinklee (*Melilotus*) . . . 305  
Juristisches . . . 308

## Jahresbericht wissenschaftliche Biologie

Bibliographisches Jahresregister der Berichte über die wissenschaftliche Biologie. Herausgegeben von Professor Dr. **Tibor Péterfi**, Berlin.

*Soeben erschienen:*

Dritter Band: **Bericht über das Jahr 1928.** XI, 684 Seiten. 1930. RM 88.—

## Jahresbericht Physiologie und experimentelle Pharmakologie

Bibliographisches Jahresregister der Berichte über die gesamte Physiologie und experimentelle Pharmakologie. Herausgegeben von **P. Rona**, Berlin und **K. Spiro**, Basel.

Neunter Band: **Bericht über das Jahr 1928.** 1. Hälfte: Übersichtsreferate. IV, 863 Seiten. 2. Hälfte: Bibliographie. XI, 790 Seiten. 1930. In zwei Hälften RM 228.—

## Jahresbericht Veterinärmedizin

Unter Mitwirkung von hervorragenden Fachgelehrten herausgegeben von Professor Dr. **K. Neumann-Kleinpaul** und Professor Dr. **O. Zietzschmann**.

**Neunundvierzigster Jahrgang: Berichtsjahr 1929.** Zwei Teile. XVII, 1505 Seiten. 1930. RM 114.—

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN



(Aus dem Biolaboratorium Oppau der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rhein.)

## Über Sojabohnenzüchtung.

Von **Lene Mülller.**

Unsere Anbauversuche begannen im Jahre 1927 auf einem kleinen Areal mit etwa 20 Sorten. Anfänglich teilte ich die Skepsis, die man der Möglichkeit einer Züchtung frühreifer, ertragsreicher Sojasorten gegenüber hatte. Aber schon im zweiten Versuchsjahre schwanden alle Bedenken, so daß wir heute, im 4. Versuchsjahre, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der glänzenden Züchtungsversuche mit Soja von Herrn Dr. RIEDE, Bonn, sagen können, daß es voraussichtlich gelingen wird, sehr gute Sorten herauszuzüchten. Sehen wir von allem sonstigen Für und Wider ab und behandeln wir die Sojafrage nicht nur statistisch und nicht nach den Ergebnissen früherer Versuche, mit wirklich ungeeigneten Sorten, so können wir heute den Satz bestätigen, den Herr Dr. O. MARTENS in „Verwendung von Sojamehl als Nahrungsmittel im Lichte landwirtschaftlicher Interessen“ (Kassenarzt 1930, Nr 12/13) anführt: „... die derzeitigen Bestrebungen der Einfuhr von Sojaprodukten als Nahrungsmittel können sich sehr bald als Pionierarbeit für einen Teil der deutschen Landwirtschaft erweisen, dann nämlich, wenn Deutschland, wie es auf Grund des Standes der heutigen Forschung auf dem Gebiete der Sojazucht den Anschein hat, in absehbarer Zeit in die Reihe der Sojabohnen anbauenden Länder zu treten in der Lage ist. Es besteht durchaus die Möglichkeit, daß die Sojabohne bald eine Inlandsfrucht ist, und daß die deutsche Landwirtschaft deren Absatzmöglichkeiten willkommen heißt“.

Nachdem wir die Sorten, die früher in Deutschland überprüft worden sind, noch einmal untersuchten und dabei zu dem gleichen mehr oder minder negativen Ergebnis kamen, legten wir uns die Frage vor: In welchen Gebieten des Auslands baut man heute mit Erfolg Soja an, die klimatisch und edaphisch mit unseren Bedingungen übereinstimmen. Nach HELLMANNS Klimaatlas und aus der großen Anzahl von Sojaarbeiten fanden wir eine ganze Reihe von Gegenden. Von dort ließen wir uns Samenproben kommen, unter Betonung der Frühreife.

Für die Verbindung mit den vielen amerikanischen Stellen, die mir in freundlicher Weise ihr vorbildlich hergerichtetes Sojamaterial zur Verfügung stellten, mit eingehenden Angaben über Herkunft, Habitus, Reifegrad, Ertrag, evtl. Einkreuzungen usw., bin ich in erster Linie Herrn Dr. W. LANDAUER, Storrs, Connecticut, zu großem Dank verpflichtet. Ferner danke ich allen Sojaversuchsstationen und sonstigen Stellen in Amerika, Afrika, Australien, China, Deutschland, Indien, Japan und Österreich, die mir Material zu den Sojazüchtungsversuchen lieferten.

Unter dem Sortiment von bislang bei uns überprüften etwa 500—600 Herkünften nahmen wir eine genaue Auslese vor, unter Berücksichtigung der verschiedensten Eigenschaften, die uns wertvoll erschienen, wie Frühreife, Ertrag, aufrechter Wuchs, Kornbeschaffenheit, Eiweiß- und Fettgehalt, Krankheitsresistenz. Es war geradezu erstaunlich, wie sich bei der Individualauslese bezüglich der einzelnen Eigenschaften die Nachkommenschaften sehr charakteristisch unterschieden.

Das beigelegte Bildermaterial zeigt eindeutig die angeführten Unterschiede sowohl bezüglich der einzelnen Sorten wie auch unter den verschiedenen reinen Linien ein und derselben „Sorte“, worauf S. 283 des näheren eingegangen wird.

Was die Kulturbedingungen anbelangt (Klima, Bodenbeschaffenheit, Düngung, Saatzeit, Saatmethoden, Impfung mit Knöllchenbakterien, Wartung und Haltung, Krankheiten, Ernte), so sei auf die ziemlich umfangreiche Literatur verwiesen, die im Verzeichnis nur auszugsweise aufgeführt werden kann.

### 1. Samenbeschaffenheit.

Abgesehen von den großen Unterschieden unter den Varietäten in morphologischer Hinsicht, Vegetationsdauer, Blüte usw., sind die Sorten vor allem charakterisiert durch Größe, Farbe und Gewicht der Samen, wobei nach unseren Feststellungen Größe und Gewicht



0113



0114



013



041



083



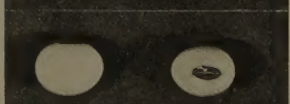
0119



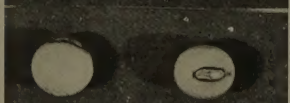
019



04



054



064



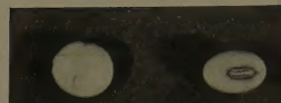
0115



045



050



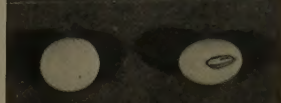
013



084



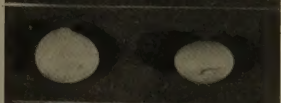
0117



047



044



028



06



0118



023



026



nicht immer parallel gehen. Die 100-Korngewichte schwanken je nach Sorte zwischen 4 g und 48 g.

Tabelle 1.  
100-Korngewichte einiger  
Varietäten:

Lfd. Nr.	Sorten-Nr.	Gewicht in g
1	0112	4,8*
2	074	7,0
3	079	7,1
4	029	7,8
5	091	9,2
6	011	11,1
7	02	12,2
8	014	13,8
9	025	13,9
10	01	14,4
11	013	15,8
12	012	16,8
13	034	16,8
14	078	17,9
15	04	18,7
16	05	19,1
17	032	21,8
18	055	24,2
19	0114	34,7*
20	0113	36,0*

\* Bei den mit einem \* versehenen wurden die Gewichte aus dem Durchschnitt der Probesendungen ermittelt, da diese Sorten bei uns nicht ausreifen.

086



082



070



011



073



Abb. 1.

Samentypen von gelbsamigen Sojaformen nach Größe geordnet (natürliche Größe).



Die Farbe der Samen ist gelb, grünlich-gelb, grün, grünbraun, braun und schwarz, nur wenig Sorten sind zweifarbig. Einige Sorten zeigen, wenn sie nicht voll ausreifen, eine grünliche Samenfarbe, was nicht zu verwechseln ist mit der grünen Samenbeschaffenheit, die gewissen Sorten eigentümlich ist. Zur Identifizierung der einzelnen Varietäten ist noch zu beachten, wie die Samenfarbe im geschälten Zustand ist: z. B. kann man oft Samen, die in Farbe und Form vollständig übereinstimmen, dadurch unterscheiden, daß die einen im geschälten Zustand gelb, die anderen grün sind. Neben der Farbe und Form spielt die Hilumbeschaffenheit eine kennzeichnende Rolle: das Hilum ist je nach Sorte entweder farblos, hellbraun, dunkelbraun, grün oder schwarz; außerdem ist die Form des Hilums maßgebend. Über die angeführten Unterschiede gibt die beigefügte Abb. 1 einigermaßen einen Überblick<sup>1</sup>. Vom züchterischen Standpunkt sind Sorten mit großen hellgelben Samen und farblosem Hilum besonders erwünscht, weil die gelbsamigen Sorten einen höheren Eiweiß- und Fettgehalt haben; außerdem ist die Farbe des „Mehls“ ansehnlicher. — Analysen, die bei über 500 *Soja*-sorten durch United States Department of Agriculture durchgeführt wurden, ergaben je nach Sorte:

12—24% Öl,  
30—46% Eiweiß.

Auslesen bezüglich der Steigerung des Ölgehaltes, die in North Carolina Experiment Station U. S. A. mit einer Varietät durchgeführt wurden, schwankten zwischen 13,63% und 22,86%. Der Eiweißgehalt war entsprechend 47,41% und 37,38%; mit steigendem Fettgehalt fiel relativ die Eiweißmenge. Diese hier eindeutige Korrelation tritt nicht immer auf; das Verhältnis schwankt je nach Sorte. Auf diese Zusammenhänge, auch in ihrer Abhängigkeit von den Umweltfaktoren, sowie auf den feineren Aufbau des Sojasamens, sowohl in anatomischer wie chemischer Hinsicht soll an anderer Stelle in Verbindung mit einer eingehenden Behandlung sämtlicher von uns bisher bearbeiteten Varietäten des näheren eingegangen werden unter Berücksichtigung der Knöllchenfrage, Reaktion auf bestimmte Ernährungsbedingungen, Frostresistenz usw. Erwähnt sei nur noch die durch Dr. MANN (siehe Piper & Morse) gemachte interessante Feststellung, daß alle

Varietäten mit braunen und schwarzen Samen praktisch stärkefrei sind (mit Ausnahme einer einzigen Varietät; die Gründe hierfür hoffen wir später anführen zu können, da wir seit 2 Jahren in anderem Zusammenhang theoretisch über diese Varietät arbeiten, ohne daß uns die von MANN angeführte Feststellung bekannt war). Dagegen zeigen die Sorten mit gelben Samenschalen im allgemeinen einen relativ hohen Stärkegehalt. — Eine Erscheinung, deren Ursache bisher noch nicht hat geklärt werden können, ist das sogenannte „mottling“ (siehe Abb. 2). Die Samen einiger gelben Sorten zeigen eine leichte bis intensive Tönung; oft treten auch farbige Zonen oder Bänder auf. OWEN untersuchte diese Erscheinung auf folgende evtl. Gründe hin: 1. abnormale physiologische Bedingungen; 2. Wirkung von kleinen und großen Stickstoffgaben; 3. Bodenart; 4. Pflanzenabstand; 5. Impfung mit Knöllchenbakterien; 6. Beschattung; 7. genetische Zusammenhänge (Auslese, Kreuzung). Er fand, daß sowohl Vererbung wie Umweltfaktoren eine Rolle spielen. Die schwarze und braune Pigmentierung ist bedingt durch Glucoside, deren Bildung auf die Häufung von Zuckerstoffen zurückzuführen sei. Hervorzuheben ist dabei die Beobachtung, daß das „mottling“ gesteigert wurde, wenn das Wachstum der Pflanze weiter stimuliert wurde, nachdem die Samen praktisch reif waren. Nach unseren Beobachtungen ist anzunehmen, daß die Niederschlagsmengen eine erhebliche Rolle beim „mottling“ spielen. Da das „mottling“ züchterisch unerwünscht ist, wäre es wichtig, die Ursachen genau zu kennen, um die Erscheinung beheben zu können.

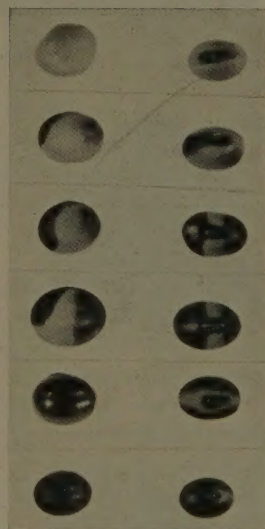


Abb. 2. Typische Variation vom „mottling“ bei der Sojaform 047.

## 2. Keimung.

Die Soja keimt über der Erde; schon im ersten Keimlingsstadium lassen sich typische Sortenunterschiede feststellen, wie aus Tabelle 2 hervorgeht. Dabei finden sich keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen

<sup>1</sup> Aus Raumangel konnten sowohl hier wie bei späteren Abbildungen nur die gelbsamigen Varietäten zur Darstellung kommen.



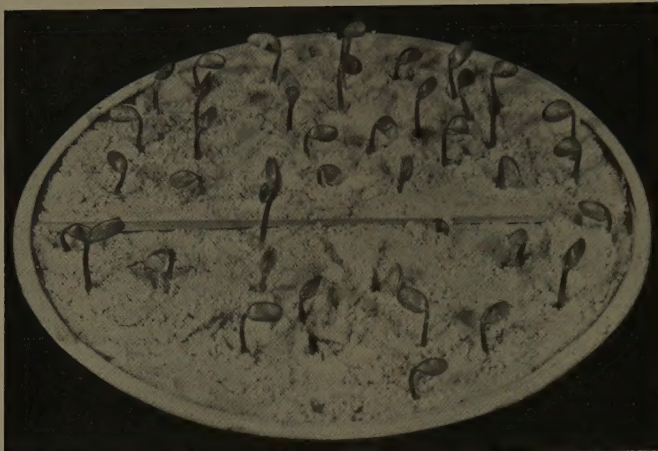
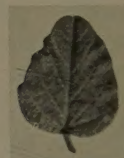


Abb. 3. a) Keimung von Soja.



b) Primordialblätter.



c) Drei- und fünffiebrige Laubblatt-Typen.



d) Erstes Laubblattstadium von zwei Sojaformen.

Sorten bezüglich Keimblattgröße, Farbe der Stengel, Behaarung einerseits und Farbe bzw. Größe der Samen andererseits. Bei der Entwicklung des ersten Laubblattes zeigen sich dann weiterhin charakteristische Eigentümlichkeiten (siehe Abb. 3), wie auch weiterhin bei den meist dreifiedrigen eigentlichen Laubblättern. Bei gewissen Sorten, hauptsächlich braun- und schwarzsamigen, kommen gelegentlich auch 4—5 fiedrige Blatttypen vor.

### 3. Habitus, Vegetationsdauer, Reifegrad.

Die bisher angeführten Sortenunterschiede finden im weiteren Verlauf der Vegetation ihre vielleicht wesentlichste Ergänzung in dem jeder Sorte eigentüm-

lichen morphologischen Habitus. In Abb. 4, 5 und 6 sind einige wenige gelbsamige Typen wiedergegeben, die am klarsten das Verhalten der Sorten zeigen. So wie wir bei den Getreidearten *aufrechte* und *lagernde* Formen kennen, so zeigt auch die Soja diesbezüglich immer wiederkehrende Sorteneigentümlichkeiten, die erblich bedingt sind. Daneben sind die *Blätter* je nach

Varietät sehr verschieden: sie sind entweder klein und spitz zulaufend oder mehr rundlich, andere sind groß, breit ausladend, derb, mit tief eingekerbten Blatttrippen, andere wiederum groß und schmal. Die Intensität des *Blattgrüns* wechselt je nach Varietät. — Die Behaarung von Stengeln, Blättern und Hülsen findet sich zwar bei sämtlichen Sojavarietäten, jedoch sind sie bezüglich Stärke, Farbe (weißgrau oder braun) sowie Form

und Länge sehr verschieden. Die Behaarung ist als Sorteneigentümlichkeit deswegen sehr wichtig, da stark behaarte Formen gegen Trockenheit resistenter sind. — Die *Blüten* entwickeln sich als racemöse Infloreszenzen



047

050

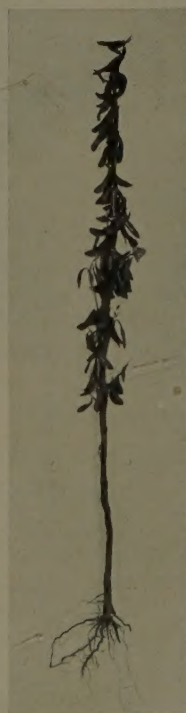


02 D

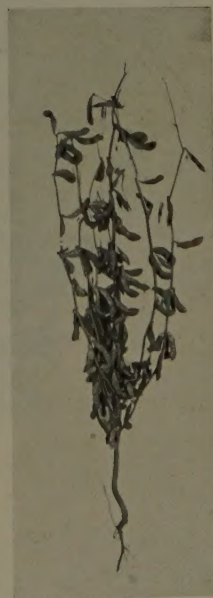
zen terminal oder axillär, mit 7—15 und mehr pro Blütenstand. Die Blüten sind sehr klein, wodurch die Technik der Kreuzung sehr erschwert wird. Sie sind entweder weiß



02 B



011



045

Abb. 4. Habitusbilder von einigen gelbsamigen Sojaformen.





023



02 C

oder lila; daneben kommen Blüten vor, bei denen die Fahne zwar weiß, Flügel und Schiffchen aber lila getönt sind. Genetisch zeigt sich bezüglich der Blütenfarbe eine einfache Mendelspaltung, wobei durchweg lila über weiß dominant ist. Oft ist die Blütenfarbe das einzige Charakteristikum zur Unterscheidung sonst übereinstimmender Pflanzen. — Die *Hülsen* sind sehr verschieden, je nach Sorte, sowohl bezüglich Größe als auch Form und Farbe. Die kleinsten Hülsen sind 2,5—3,75 cm lang, die größten 7,5—8,75 cm (siehe Abb. 2). Die Form ist entweder gerade oder schwach bis stark gekrümmt; die Farbe ist je nach Sorte gelb, braun oder tief dunkel bis schwarz, wobei die Farbe der Behaarung noch zu berücksichtigen ist. — An Hand der Gegenüberstellung auf den Abb. 1 bis 6 und 7 (Sorten Nr. 069) möchte ich hier kurz hervorheben, daß immer wieder Verwechslungen zwischen Soja und *Phaseolus Mungo* vorkommen. So lautet z. B. ein Urteil: „In Afrika gibt es Sojabestände, wie sie hier niemals möglich sind: Die Pflanzen hatten eine Hüslenslänge von etwa 13 cm und 10—12 Samen pro

Hülse.“ Nach unseren Feststellungen handelt es sich dabei aber um *Phaseolus Mungo*.

Zu derartigen Verwechslungen möchte ich einen Satz aus PIPER und MORSE anführen: „It is a queer outcome of the application of botanical rules, that the accepted scientific name must perpetuate the blunder that Linnaeus made, in which necessitates using a common oriental name for the mung bean as the specific title of the soybean.“ In Übereinstimmung mit unseren Feststellungen mag bezüglich der nie vorhandenen 10 bis 12 Samen pro Hülse weiterhin aus PIPER und MORSE angeführt sein: „The number of seeds to the pod in most varieties is 2—3. In a few sorts, however, the number is 3—4. WEIN (1879) speaks of varieties having occasionally 4—5 seeds in a pod, but in our extensive studies of varieties we have never seen but one example of a 5-seeded pod.“ — Die Lebensdauer der Soja ist je nach Sorte ungeheuer verschieden. Nach



06

Abb. 5. Habitusbilder von einigen gelbsamigen Sojaformen.



amerikanischen Angaben haben die kurzlebigsten Sorten eine Lebensdauer von etwa 75 Tagen; die langlebigsten von etwa 185 Tagen. Diese Beobachtungen haben sich bei uns natürlich nur auf die frühen bis mittelfrühen Sorten erstrecken können. Schon dabei ließ sich feststellen, daß die amerikanischen Angaben für unsere Bedingungen nicht einfach zu übernehmen sind. Es tritt vielmehr eine sehr interessante Verschiebung bzw. Ineinanderschiebung ein, über die wir an anderer Stelle noch eingehend referieren werden. Außerdem konnten wir feststellen, daß bei gewissen Sorten eine Verkürzung der Vegetationsperiode mit einer in Abständen gemachten Aussaat Hand in Hand geht. — Die Individualauslese bezüglich der Frühreife ist im Verhältnis zu den Auslesen im Hinblick auf andere Eigenschaften bisher am klarsten gelungen. Das Linienmaterial, das uns heute zur Verfügung steht, gab uns die Möglichkeit, Kreuzungen zu planen, von deren Erfolg wir später berichten zu können hoffen.

Die Annotationen auf dem Feld gingen Hand in Hand mit einer Bezeichnung<sup>1</sup> der auszu-lesenden Pflanzen.

#### 4. Ernte und Bewertung.

Bei der Ernte wurde unter Bezugnahme auf das ausgelegte 100-Korngewicht und das Keimprozent die Gesamtpflanzenzahl pro Parzelle (etwa 63 qm) und das Gesamtfrischgewicht bestimmt. Für das für manche Varietäten typische Verhalten der Wurzeln dienen die Wiedergaben (Abb. 8) als Verdeutlichung a) knorrig, b) in weitem Winkel abstehende Seitenwurzeln, c) Seitenwurzeln mit parallelem Verlauf zur Hauptwurzel. Bei der weiteren Bearbeitung, um Vergleichswerte für die einzelnen Sorten bzw. Linien zu erhalten, wurden noch folgende Allgemeinbestimmungen gemacht: Gewicht lufttrocken, 100-Korngewichte, 1000-

Korngewichte, Litergewicht, mit Bestimmung der Kornzahl pro Liter. — Bei der Bearbeitung des Linienmaterials wurden pro Linie, je nach Güte, 20—40 Einzelpflanzen bearbeitet mit folgenden Einzelfeststellungen:



Abb. 6. Habitusbilder von einigen gelbsamigen Sojabohnen.

1. Markierung (frühreif, aufrecht usw.);
2. Reifegrad;
3. Trieblänge;
4. Wurzelbeschaffenheit;
5. Zahl der Verzweigung;
6. Internodienlänge;
7. Gesamthülsenzahl;
8. Hülsen je Fruchtstand;
9. Körner je Hülse;
10. Gesamte geerntete (und errechnete) Kornzahl;

<sup>1</sup> Für die Markierung der Pflanzen benutzten wir farbige Hühnerringe, die halbiert wurden. Auf diese Art der Kennzeichnung möchten wir die Aufmerksamkeit der Züchter lenken, da sie sehr handlich und klar ist.



11. Gesamtes geerntetes (und errechnetes Korngewicht;

12. I. — x. — 100-Kornewicht;

13. Kornqualität und Kornbewertung;

14. Hülsenbeschaffenheit;

15. Beschaffenheit des Stroh.

Obwohl es verfrüht ist, aus unseren bisherigen Ertragszahlen von kleinen Flächen (etwa 63 qm in 5—7facher Wiederholung) schon Rückschlüsse auf Hektarerträge zu machen, so möge doch folgende Gegenüberstellung der Er-

träge von Durchschnittssorten die erheblichen Unterschiede verdeutlichen:

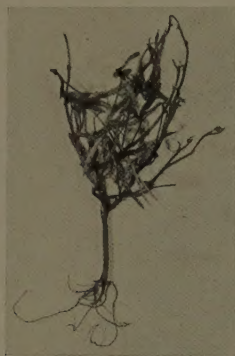
Sorten-Nr.	Ernte pro Parzelle (63 qm)
010	5,1—6,4 kg
021	10,1—12,7 „
017	13,5—15,7 „
08	15,4—17,5 „
02	18,9—20,8 „



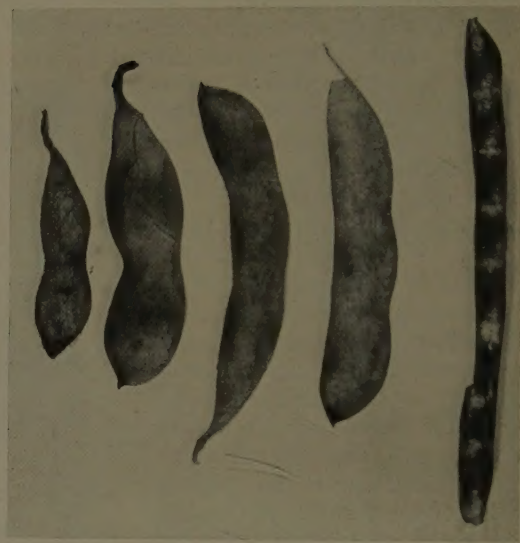
a



b



c



d

Abb. 7. *Phaseolus Mungo*. a) Samen, b) Primordialblatt, c) Habitusbild, d) Hülse (rechts), zum Vergleich 4 Sojahülsen (links).

Tabelle 2. Beschaffenheit von 21 Varietäten im Keimlingsstadium.

Sorten-Nr.	Keimblätter	Farbe der Stengel	Behaarung der Stengel am oberen Teil	Samen	
				Farbe	Größe
02	groß	dunkelbraun	+	gelb	klein
047	groß	hellgrün und dunkelbraun	—	gelb	mittel
02 C	mittel	dunkelbraun	++	gelb	mittel
052	groß	hellgrün	++	gelb	groß
04	groß	dunkelbraun	(+) —	gelb	groß
(39—7—11)	mittel	dunkelbraun	++	gelb	groß
044	groß	dunkelbraun	++	gelb	groß
07	mittel	hellgrün	(+) —	gelb	klein
023	mittel	hellgrün und dunkelbraun	++	gelb	mittel
022	sehr groß	hellgrün und dunkelbraun	+	gelb	groß
041	mittel	dunkelbraun	+	braun	klein
020	groß	stark dunkelbraun	+	gelb	klein
025	groß	sehr stark dunkelbraun	(+) —	braun	groß
031	groß	hellgrün und dunkelbraun	+	gelb	groß
04	mittel	sehr hellgrün	+	braun	groß
(39—7—12)	sehr groß	hellgrün	+	gelb	groß
010	mittel	stark dunkelbraun	+	gelb	mittel
0115	mittel	dunkelbraun und hellgrün	(+) —	gelb	groß
06	mittel	dunkelbraun und hellgrün	(+) —	gelb	groß
0116	mittel	dunkelbraun und hellgrün	(+) —	gelb	groß
030	mittel	dunkelbraun und hellgrün	(+) —	gelb	groß
045	mittel	dunkelbraun und hellgrün	(+) —	gelb	groß
028	mittel	etwas dunkelbraun	+	gelb	mittel





Abb. 8. Wurzeltypen verschiedener Sojaformen.

Abb. 9. Sojaformen mit kandelaberartigem Wuchs.

In Tabelle 3 sind je zwei Durchschnittslinien von zwei verschiedenen Sorten angeführt, die charakterisiert sind durch die große Differenz im Hinblick auf den Ertrag:

Tabelle 3.

Sorten- und Linien-Nr.	Pro Pflanze																					M	m
010— 338—1b	Gesamte geerntete Kornzahl	38	20	35	24	50	45	45	52	43	59	35	52	41	37	59	45	29	44	49	49	42,5	+ 1,62
	Gesamt- Korn- gewicht (g)	5,4	3,1	4,3	4,0	7,0	6,3	7,1	8,5	6,4	10,0	6,2	7,6	6,5	6,3	8,6	7,0	4,1	8,0	7,3	7,8	6,58	± 0,26
010— 338—9b	Gesamte geerntete Kornzahl	47	48	40	34	35	33	45	44	33	64	47	39	31	45	53	54	60	48	32	45	43,85	± 1,47
	Gesamt- Korn- gewicht (g)	7,1	7,8	5,7	5,4	4,8	3,6	8,2	8,5	5,5	9,3	7,1	6,1	5,7	6,8	8,4	8,9	8,6	5,2	6,1	7,5	6,82	± 0,27
030— 184—3-4	Gesamte geerntete Kornzahl	163	98	147	128	134	150	147	106	127	114	122	177	187	164	176	142	166	176	149	167	147	± 4,10
	Gesamt- Korn- gewicht (g)	25,6	15,8	25,0	21,3	19,7	25,1	21,8	17,0	21,8	17,6	21,5	30,2	34,4	28,7	31,5	26,7	29,5	27,9	23,0	22,8	24,35	± 0,82
030— 184—5-6	Gesamte geerntete Kornzahl	102	124	142	167	164	159	96	95	144	190	180	97	133	107	171	118	140	161	189	111	139,5	± 5,45
	Gesamt- Korn- gewicht (g)	16,5	20,6	22,4	25,2	26,9	24,1	16,2	14,5	24,0	29,5	29,8	15,3	20,6	16,1	24,4	17,4	22,8	28,3	25,9	18,7	21,96	± 0,84



Wie überaus verschieden die Sorten- bzw. die Linien der einzelnen Sorten sind, zeigen die Abb. 4—6. Sowohl bei den gelb- wie bei den braun- und schwarz-samigen kommen die ver-

schiedenartigsten Typen vor. Für manche (gelb 268) ist charakteristisch, daß sie bei der Reife das Laub nicht abwerfen. Andere zeigen einen gedrungenen Wuchs mit starkem Behang.

Wieder andere (siehe Abb. 4) bilden keine Seitenzweige aus, die Internodien am Haupttrieb sind sehr kurz, so daß die Fruchtstände sich dicht drängen. Als Idealform sind die



06  
Abb. 10 a.

010



09  
Abb. 10 b.

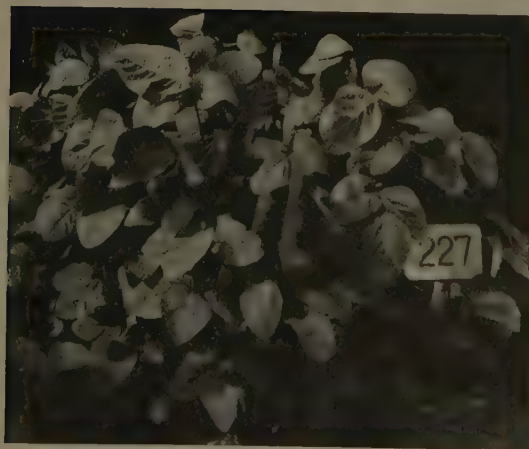


Abb. 11 a.



Abb. 11 b.

Abb. 10 u. 11. Vergleichende Gegenüberstellung von alten (jeweils rechts) und neuen (jeweils links) Sojaformen in Deutschland.



Sorten mit kandelaberartigem Wuchs und reichem Behang anzusprechen (Abb. 9). Die Gegenüberstellung auf Abb. 10 und 11 soll zum Schluß noch zeigen, wie sich Sorten verhalten, nach denen man früher in Deutschland die Soja beurteilte. 010 und 09 und 022, 037, 06 zeigen Formen, die unsere günstige Beurteilung ohne weiteres erklärlich machen.

### Literatur.

BORST, H. L.: Rate and date of sowing soybeans. *Bull.* 138, 5/6 (1929).

BRILLMAYER, FR. A., u. DRAHORAD: Die Sojabohne, ihre Bedeutung, Kultur und Verwendung. Wien: im Selbstverlag 1929.

CHORWAT: Sojabohne. Charbin 1927.

COLE, L. J., E. W. LINDSTROM and C. M. WOODWORTH: Selection for quality of oil in soy bean. *J. Agric. Res.* 35, 75—95 (1927).

COTTRELL, H. M., D. H. OTIS and J. G. HANEY: A new drought-resisting crop — soy beans. *Kans. Agr. Exp. Sta. Bul.* 92, 28 (1900).

DUCCESCHI: Le soja e l'alimentazione nazionale. Mailand 1928. *Ref. Ber. Physiol.* 48, 57 (1929).

FESCA, M.: Die Sojabohne. *Tropenpflanzer* 2, 234 (1894).

FRIEWIRTH: Anbaumöglichkeiten der Sojabohne. *Hdb. d. Pfl.-Züchtung.* Bd 3. — Anbaumöglichkeiten der Sojabohne. *Landw. Ztg* 1923, 192.

FÜRSTENBERG, M.: I. Die Einführung der Soja, eine Umwälzung der Volksernährung. Berlin: P. Parey 1916. — II. Die Soja, eine Kulturpflanze der Zukunft und ihre Verwertungsmöglichkeiten. Berlin: P. Parey 1917.

GARBER, R., u. I. ODLAND: Natural crossing in Soybeans. *J. amer. Soc. Agron.* 18, 967—979 (1926).

GUILLAUMIN: Aufbewahren von Sämereien in O<sub>2</sub>-freiem Raum als Mittel zur Verlängerung der Keimkraft. (Sojabohnen blieben jahrelang keimfähig am besten in Kolben mit einem Röhrchen mit metallischem Na im Stopfen.) *C. r.* 187, 571 (1928).

HABER: Chemie und Landwirtschaft. *Z. angew. Chem.* 1929, 637—652.

HABERLAND, F.: Die Sojabohne. Wien 1878.

HEINZE, B.: Anbau der chinesischen Ölbohne. *Landw. Ztg* 1918, 25 u. 159.

HINDMARSH: Verschiedenheiten im Ureasegehalt verschiedener Varietäten der Sojabohne. *Austral. J. exper. Biol. a. med. Sci.* 3, 167 (1926).

HONCAMP: Die Sojabohne und ihre Verwertung. *A. a. O.* 14, 613 (1910).

HORVATH, A. A.: The soy-bean as human food. *Peking, Union Medical College 1927.* Chinese Government of economic Information Peking.

ITIÉ, G.: Le soja, sa culture, son avenir. *L'agric. prat. d. Pays chauds* 1910. Année 10, I, p. 36.

JASNY: Die Zukunft der Sojabohne. *Wirtschaftsdienst* 14, 353—356 (1929).

JENKJERN: Wie man die Soja im nördlichen Kaukasus anbaut (russ.). 1929.

KEMPSKI: Die Sojabohne. Berlin: P. Parey 1923.

KENDRIEK u. GARDNER: Mosaikkrankheit bei Sojabohnen. *J. Agric. Res.* 1924, 27, 91.

LANGENBERG: Bedeutung der Sojabohne in der Weltwirtschaft. Hamburg 1929.

LI-YU-YING et GRANVOINET: Le Soja, sa culture, ses usages alimentaires etc. 1912.

MACEDA, F. N.: Selection in soybeans. *Philippine Agric.* 8, 3 (1929).

MATSUMOTO, T., and R. TOMOYASU: Studies on purple speck of soybean seed. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 1, 1—14.

MORSE, W. J.: Harvesting soy-bean seed. *U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull.* 886, 8 (1917).

NAGAI, I.: A Genetico-physiological study on the formation of anthocyanin and brown pigments in plants. *J. Col. Agr. Imp. Univ. Tokyo* 8, 1—92.

NAGAI, J., and S. SAITO: Linked factors in soybeans. *Jap. J. of Bot.* 1 (23).

NAGAI: Somatische Aufspaltung bei Sojabohnen. *Jap. J. of Bot.* 2, 63 (1924).

OWEN, F. V.: Hereditary and environmental factors that produce mottling in soy beans. Reprinted from *J. of Agric. res.* 34, Nr 6. Washington, D. C., March 15, 1927. — Inheritance studies in Soy beans. I. Cotyledon Color. II. Glabrousness, color of pubescence, time of maturity and linkage relations. *Genetics* 12, 441—448, 519—529 (1927). — Soybean seeds with two embryos. *J. Hered.* 19, 372—374.

OWINSKY: Soja hispida praecox. Kiew 1899.

PATE, W. F.: Soybean Harvesters. *Agr. Ext. Serv.*

PIPER and MORSE: The Soy-bean. New York 1923.

RIEDE, W.: Zehn Jahre Sojazüchtung. *Dtsch. landw. Presse* 1929, Nr 49. — Hat der Sojabau in Deutschland eine Zukunft? *Fortschr. Landw.* 1930, H. 4.

SCHPAKOFFSKY: Sojabohnen. Wladiwostok 1926.

SKWORZOFF: Die wild wachsende und die angebaute Soja Ostasiens. Charbin 1927.

STEWART, R. T.: Dwarfs in Soybeans. *J. Hered.* 18, Nr 6.

TAKAZI: On the frequency of the spontaneous hybridization in Soy bean. *Engl. Zusammenfassung.* *Jap. J. of Bot.* III 3, 68.

TERAO, H.: Maternal inheritance in the soy bean. *Amer. Naturalist* 52, 18.

TERAO u. NAKATOMI: On the inheritance of chlorophyll colorations of cotyledons and seed coats in the soy bean. *Jap. J. Genetics* 4, 64—80 (1929).

V. WAHL: Schädlinge der Soja *maxima*. *Z. Pflanzenkrkh.* 31, 194 (1921).

WEIN, E.: Ernteresultate der auf der Versuchstation angestellten Kulturversuche. *Z. d. Land. in Bayern* 1878, 469.

WILLIAMS, C. G., and J. B. PARK: Soy beans: Their culture and use. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bul.* 312, 581—600 (1917).

WINKLER, G.: Die Sojabohnen der Mandschurei. Frankfurt 1918. — Die Sojabohne, Ergebnisse und

Fortschritte mit der Anpflanzung 1915/16. Frankfurt 1917. — Die Sojabohne. Vortrag, gehalten im Gartenbau- und Verschönerungsverein Fechenheim-Mainkur am 17. April 1913.

WITTHOEFF: Weltwirtschaft und Volksernährung. — Die Sojabohne. Vers. d. Ges. Dtsch. Naturforscher u. Ärzte. 90. Vers. 16.—22. September 1928.

WOODHOUSE, E. J., and C. S. TAYLOR: The varieties of soy beans found in bengal, bihar and orissa, and their commercial possibilities. India Dept. Agr. Mem., Ser. 5, 103—175, illus.

WOODWORTH, C. M.: Inheritance of cotyledon, seed-coat, hilum and pubescens color, in soy-

beans. Genetics 6, 487. — Inheritance of growth habit, pod color and flower color in soy beans. J. amer. Soc. Agron. 15. — The extent of natural Cross-Pollination in soy beans. J. amer. Soc. Agron. 14, 278—283.

WOODWORTH u. VEATCH: Inheritance of pubescence in soy beans and its relation to pod color. Genetics 14, 512—518 (1929).

YOUNG, E. C., u. L. G. HOBSON: Costs and profits in producing soybeans in indiana. Purdue University Agric. Exp. Stat. Bul. 306.

ZIMMERMANN: Die Sojabohne. Tropenpflanzer 1927, 359.

(Aus dem Laboratorium für Kartoffelbau der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem.)

## Neues vereinfachtes Infektionsverfahren zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit.

Von **Joachim Lemmerzähl.**

Die Arbeiten der Jahre 1928 und 1929, die eine Verbesserung der Methodik der Sortenprüfung auf Krebsfestigkeit zum Ziele hatten, führten zu dem in der Phyt. Z. (8) beschriebenen Infektionsverfahren. Die Brauchbarkeit dieses Verfahrens bestätigte sich in den Reichskrebsprüfungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes im Winter 1929/30, bei denen das bisher angewandte SPIECKERMANNsche Infektionsverfahren und das neue Verfahren vergleichsweise durchgeführt wurden (7). Beide Verfahren erwiesen sich zur Prüfung der Sorten auf ihr Wucherungsvermögen als gleich geeignet, dagegen verdient die Infektionsmethode unter Verwendung reifer Sommersporangien, wie sie LEMMERZAHL vornimmt, zur Feststellung des sortenspezifischen Infektionsgrades den Vorzug. Das Problem der Prüfungsmethodik kann jedoch erst dann als endgültig gelöst betrachtet werden, wenn in allen Infektionsversuchen bei den als hoch anfällig bekannten Sorten stets ein 100%iger dichter Befall eintritt. Bevor nicht dieses Ziel erreicht ist, haften den Prüfungsverfahren naturgemäß erhebliche Unsicherheiten an. Praktisch hat das zur Folge, daß jede Sorte mindestens in 2 Prüfungen krebsfrei geblieben sein muß, ehe sie als „krebsfest“ erklärt werden kann.

Das vorgezeichnete Ziel läßt sich nur dann mit Sicherheit erreichen, wenn man die Gewinnung hochvirulenter Schwärmsporen von *Synchytrium endobioticum* vollkommen in der Hand hat, um damit die Kartoffelkeime infizieren zu können. Dabei ist es theoretisch betrachtet gleichgültig, ob es sich um Zoosporen, die von Dauersporangien

oder von Sommersporangien herrühren, handelt. Praktisch stößt jedoch die Gewinnung von Schwärmern aus Dauersporangien auf erhebliche Schwierigkeiten, da diese nicht jederzeit keimbereit sind. Daher kommt es auch, daß die Infektionserfolge bei dem Verfahren nach SPIECKERMANN oft sehr schwanken. Anders verhält es sich mit den Schwärmern der Sommersporangien. Verfügt man über frische Krebswucherungen, die stets reife Sommersporangien enthalten, so kann man diese durch Schaffung günstiger Keimbedingungen leicht zum Ausstoßen der Zoosporen veranlassen. Die Verfahren von GLYNNE (5), BRYAN (3) und LEMMERZAHL (8), die durch Verwendung frischer Wucherungen reife Sommersporangien zur Erzielung von Infektionen heranziehen, lieferten auch im allgemeinen für die Durchführung von Sortenprüfungen auf Krebsfestigkeit brauchbare Ergebnisse. Jedoch bedingen diese Impfmethode das Vorhandensein relativ großer Mengen frischer Wucherungen, die nicht immer zur Verfügung stehen und deren Heranzucht zum mindesten erhebliche Mühe erfordert.

Auch ist die Sicherheit hinsichtlich des Infektionserfolges bei diesen Verfahren noch nicht voll befriedigend, so daß sie z. B. für cytologische Untersuchungen nur bedingt anwendbar sind. Der Eintritt von Infektionen ist hierbei einer noch zu großen Zahl von Zufälligkeiten unterworfen, die ausgeschaltet werden müssen. So bietet z. B. die Methodik der beiden erstgenannten Verfahren nicht ausreichend Gewähr für die Erhaltung der „Film“-Schicht, ohne die das Schwärmen der Zoosporen überhaupt nicht



erfolgen kann. Ähnlich liegen die Verhältnisse in dem Verfahren nach LEMMERZAHL, wo zwar für alle Fälle genügend Wasser vorhanden ist, wobei es aber nicht ausgeschlossen ist, daß eine eingeschlossene Luftblase den Sporen den Zutritt zu den Keimen unmöglich macht.

Man hat auch versucht, Infektionen mit Hilfe fertiger Sporenaufschwemmungen zu erzielen.

damit die Beobachtungen von CURTIS (4), die für diesen Prozeß ein Temperaturoptimum von 12—19° C angibt. Ebenso konnten beide feststellen, daß destilliertes Wasser bzw. Regenwasser für die Eigenbewegung der Schwärmer das günstigste Medium darstellt. Von besonderer Wichtigkeit war aber die Beobachtung KÖHLERS, daß die Schwärmfähigkeit gehemmt

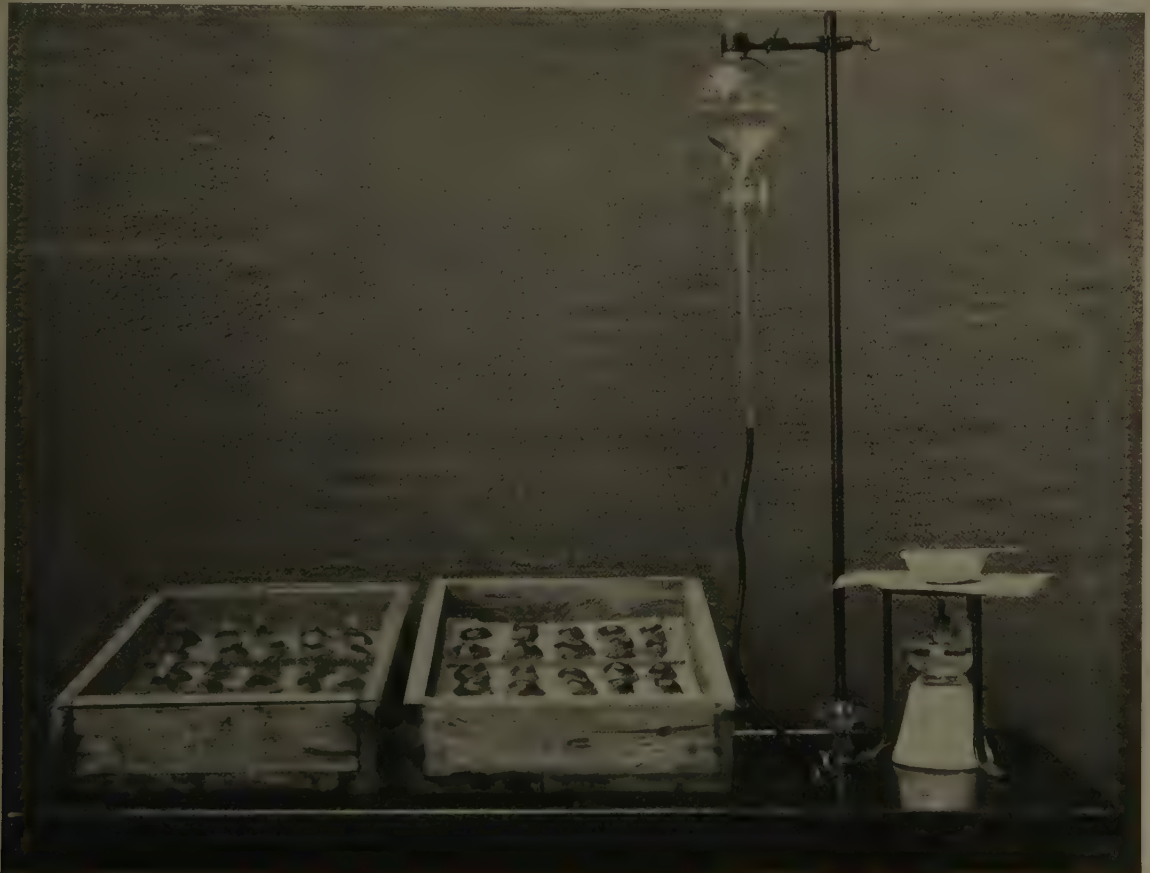


Abb. 1. Der linke Kasten zeigt Knollenstücke während der Beimpfung. Die aufgelegten Wucherungsstücke und der Vaseline ring sind deutlich sichtbar. Der Kasten ist mit einer Glasplatte bedeckt. Rechts davon steht ein Kasten mit Knollenstücken, die zur Beimpfung vorbereitet sind.

So wird von dem Board of Agriculture for Scotland (1, 2) die Beschreibung einer „infection by washings“-Methode gegeben, bei der die Impfergebnisse jedoch keineswegs gesichert sind.

Die Arbeiten über die Methodik des Infektionsverfahrens kamen nun durch die letzten Untersuchungen KÖHLERS (6) in ein neues Stadium. Durch seine Ergebnisse wurde ich zu dem im folgenden beschriebenen Beimpfungsverfahren veranlaßt. KÖHLER stellte fest, daß das Auschwärmen der Sporen bei Temperaturen unter 19,5° C am lebhaftesten erfolgt und bestätigte

ist, sobald zu dem Keimmedium Spuren von dem Saft der Krebswucherungen hinzutreten. Um dies zu verhindern, verschloß KÖHLER die Schnittfläche an den Wucherungsstücken, die er zur Gewinnung von Sporen verwendete, mit einer Vaseline schicht. Dieselbe Vorsichtsmaßregel führte ich bei meinen Versuchen durch. Nach dem Vorgang von KÖHLER bereitete ich ferner die geschnittenen Knollenstücke durch Auflegen eines Vaseline ringes um das zur Beimpfung bestimmte Auge vor, um das Abfließen der Schwärmflüssigkeit zu verhindern. Wird

die Vaseline in sehr dünnflüssiger Form — also in heißem Zustande, der das Knollenstück in keiner Weise schädigt — aufgetragen, so hält die innerhalb des Ringes aufgetropfte Flüssigkeit fast unbegrenzte Zeit vor, vorausgesetzt, daß die Stücke in einer feuchten Kammer liegen. Dickflüssige lauwarme Vaseline dagegen schließt nicht dicht ab, und es entstehen Capillarräume zwischen Schale und Vaserinring, durch die sich die Flüssigkeit über die ganze Oberfläche des

kleinen Trieb<sup>1</sup>. In diesen Wassertropfen legte ich ein Stück einer frischen Krebswucherung derart, daß die Wucherung die Triebe berührte, und der Vaserinwundverschluß nach außen zu liegen kam. Es kann sich als notwendig herausstellen, nachträglich noch etwas Wasser dem Tropfen zuzusetzen, da sich die Wucherungen zunächst vollsaugen, wodurch das für das Schwärmen der Zoosporen nötige Wasser zuweilen aufgebraucht wird. Die beimpften



Abb. 2. Befallsbild von Serie II b. Impfdauer 24 Stunden. Dicht: 10; makroskopisch deformierte Blätter: 8.

Kartoffelstückes verteilt. Besonders ist dies bei rauhschaligen Sorten der Fall.

Unter Berücksichtigung der oben erwähnten Angaben nahm ich die Beimpfungen in einem Kellerraum von 15—16° C vor, dessen Temperaturen während der Sommermonate Juli bis August innerhalb dieser Grenze konstant blieben. Als Medium verwandte ich einfach destilliertes Wasser.

Die Beimpfung ging nun so vor sich, daß zunächst die auf etwa 1½—2 mm vorgekeimten Kartoffelstückchen von etwa 9 qcm Größe mit dem Vaserinring versehen wurden. Sodann gab ich einige Tropfen destilliertes Wasser auf den

Stücke kamen in eine feuchte Kammer und wurden verschieden lang der Infektion ausgesetzt. Danach wurden die Wucherungen abgenommen und die Knollenstücke mit Erde überschichtet. Nach 14 Tagen erfolgte die Untersuchung, wobei

<sup>1</sup> Bei meinen Versuchen benutzte ich für das Aufbringen des destillierten Wassers folgende Vorrichtung (Abb. 1): An einem durch ein Stativ erhöht befestigten Scheidetrichter wurde ein Gummischlauch mit Klemme angeschlossen, an dessen freiem Ende sich eine zu einer Spitze ausgezogene kurze Glasröhre befand. Der Wasserstrahl war so dünn, daß die erforderlichen geringen Wassermengen innerhalb des Vaserinringes ohne Schwierigkeit aufgebracht werden konnten.



dasselbe Schema zugrunde gelegt wurde, das in den früheren Arbeiten (7, 8) angegeben ist.

Um das Wachstum der infizierten Kartoffelkeime zu begünstigen und andererseits das Vergeilen der Triebe zu verhindern, wurden die Kästen mit den eingepflanzten Knollenstücken am 5. Tage nach der Beimpfung in einen Gewächshausraum von etwa 18–22° C gebracht. Als Versuchssorte diente „Wohltmann“ (Original vorjähriger Ernte), die bei 1–4° C über Sommer gut gelagert war. Stücke mit Kronen-

Weise mit einem Vaseline-Ring und einem Tropfen destillierten Wassers vorbereitet war.

Die Dauer der Beimpfung betrug 2, 4, 8, 12, 16 und 24 Stunden; die Benutzung der Wucherungen erfolgte je nach der Impfzeit 2–18mal und erstreckte sich auf 2–4 Tage. So sind alle in Tabelle 2 auf einer Zeile angeführten Impfergebnisse mit dem Impfmateriel der ersten Probe erzielt worden. Die guten Ergebnisse der 24stündigen Beimpfung führten sehr bald dazu, die Impfzeiten wesentlich abzukürzen und auf



Abb. 3. Befallsbild von Serie Vf. Impfdauer 16 Stunden. Dicht: 10; makroskopisch deformierte Blätter: 8.

und Seitenaugen wurden in gleicher Weise zu den Beimpfungen verwendet.

Später diente der Kasten selbst, in dem die Kartoffelstücke eingepflanzt wurden, als feuchte Kammer. Der feuchte Sand, auf den die Stücke mit dem Vaseline-Ring ausgelegt werden, schafft eine genügend hohe Luftfeuchtigkeit. Deckt man auf die Kästen außerdem noch eine Glasplatte, so ist keinerlei Austrocknungsgefahr zu befürchten.

War die Beimpfung einer Probe beendet, so verwendete ich die gleichen Wucherungen zur Beimpfung einer neuen Probe von Knollenstücken, die ebenfalls auf die oben beschriebene

4 Stunden herabzusetzen. Auch bei diesen Versuchen trat ein Befall von mindestens 90% ein, in den meisten Fällen jedoch ein solcher von 100%. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um einen dichten Befall, so daß der Index für den Infektionsgrad (Tabelle 1) in seinem Werte nur geringe Schwankungen zeigt. Der gute Impferfolg, den die Wucherungen noch am 4. Tage ihrer Verwendung lieferten, rechtfertigt die Annahme, daß Versuche mit einer noch längeren Benutzung desselben Impfmateriels Erfolge versprechen.

Die Versuchsreihe XI, bei der die Dauer der Beimpfung auf 2 Stunden beschränkt wurde,

Tabelle 1.

Serie	Beimpft	Beschaffen- heit d. Wucherung	Impf- dauer i. St.	Temp. in C	Datum	D	Z	Befall V	O	M. def. Bl.	Bef. %	Index
* I a	17. VII. 15h bis 18. VII. 15h	frisch	24	16	31. VII.	3	1	—	2	—	67	2,5
b	18. VII. 15h bis 19. VII. 15h	von Ia	24	16 <sup>1/2</sup>	1. VIII.	—	—	1	5	—	17	0,2
II a	25. VII. 13h bis 26. VII. 13h	frisch	24	16	8. VIII.	8	1	—	1	8	90	3,5
b	26. VII. 13h bis 27. VII. 13h	von IIa	24	16	9. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
III a	31. VII. 12h bis 1. VIII. 12h	frisch	24	16	14. VIII.	9	1	—	—	9	100	3,9
b	1. VIII. 12h bis 2. VIII. 12h	von IIIa	24	16	15. VIII.	9	1	—	—	9	100	3,9
IV a	4. VIII. 12h bis 5. VIII. 12h	frisch	24	16	18. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
b	5. VIII. 12h bis 6. VIII. 12h	von IVa	24	16	19. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
V a	4. VIII. 12 bis 16h	frisch	4	16	18. VIII.	7	1	2	—	7	100	3,3
b	16 bis 20h	von Va	4	16	18. VIII.	9	—	1	—	7	100	3,7
c	4. VIII. 20h bis 5. VIII. 8h	von Vb	12	16	18. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
d	5. VIII. 8 bis 12h	von Vc	4	16	19. VIII.	10	—	—	—	7	100	4,0
e	12 bis 16h	von Vd	4	16	19. VIII.	9	—	1	—	8	100	3,7
f	5. VIII. 16h bis 6. VIII. 8h	von Ve	16	16	19. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
g	6. VIII. 8 bis 12h	von Vf	4	16	20. VIII.	6	—	4	—	6	100	2,8
h	12 bis 16h	von Vg	4	16	20. VIII.	8	—	2	—	5	100	3,4
VI a	7. VIII. 8 bis 12h	frisch	4	16	21. VIII.	9	—	—	1	7	90	3,6
b	12 bis 16h	von VIa	4	16	21. VIII.	9	—	—	1	8	90	3,6
c	7. VIII. 16h bis 8. VIII. 8h	von VIb	16	16	21. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
d	8. VIII. 8 bis 12h	von VIc	4	15 <sup>1/2</sup>	22. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
e	12 bis 16h	von Vid	4	16	22. VIII.	9	1	—	—	8	100	3,9
f	8. VIII. 16h bis 9. VIII. 8h	von Vle	16	15 <sup>1/2</sup>	22. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
g	9. VIII. 8 bis 12h	von Vlf	4	15 <sup>1/2</sup>	23. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
h	12 bis 16h	von Vlg	4	15 <sup>1/2</sup>	23. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
VII a	7. VIII. 8 bis 16h	frisch	8	16	21. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
b	7. VIII. 16h bis 8. VIII. 8h	von VIIa	16	16	21. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
c	8. VIII. 8 bis 16h	von VIIb	8	15 <sup>1/2</sup>	22. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
d	8. VIII. 16h bis 9. VIII. 8h	von VIIc	16	15 <sup>1/2</sup>	22. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
e	9. VIII. 8 bis 16h	von VIId	8	15 <sup>1/2</sup>	23. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
VIII a	12. VIII. 8 bis 12h	frisch	4	16	26. VIII.	8	2	—	—	5	100	3,8
b	12 bis 16h	von VIIIa	4	16	26. VIII.	9	1	—	—	4	100	3,9
c	12. VIII. 16h bis 13. VIII. 8h	von VIIIb	16	16	26. VIII.	9	—	1	—	9	100	3,7
d	13. VIII. 8 bis 12h	von VIIIc	4	16	27. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
e	12 bis 16h	von VIIId	4	16	27. VIII.	9	—	—	1	9	90	3,6
f	13. VIII. 16h bis 14. VIII. 8h	von VIIIf	16	16	27. VIII.	8	1	1	—	8	100	3,6
g	14. VIII. 8 bis 12h	von VIIIf	4	15 <sup>1/2</sup>	28. VIII.	9	—	1	—	8	100	3,7
h	12 bis 16h	von VIIIf	4	16	28. VIII.	9	—	—	1	7	90	3,6
i	14. VIII. 16h bis 15. VIII. 8h	von VIIIf	16	16	28. VIII.	9	—	1	—	9	100	3,7
k	15. VIII. 8 bis 12h	von VIIIf	4	15 <sup>1/2</sup>	29. VIII.	9	1	—	—	7	100	3,9
l	12 bis 16h	von VIIIf	4	16	29. VIII.	9	1	—	—	9	100	3,9
IX a	12. VIII. 8 bis 12h	frisch	4	16	26. VIII.	9	1	—	—	8	100	3,9
b	12 bis 16h	von IXa	4	16	26. VIII.	9	1	—	—	8	100	3,9
c	12. VIII. 16h bis 13. VIII. 8h	von IXb	16	16	26. VIII.	9	1	—	—	9	100	3,9
d	13. VIII. 8 bis 12h	von IXc	4	16	27. VIII.	9	—	1	—	9	100	3,7
e	12 bis 16h	von IXd	4	16	27. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
f	13. VIII. 16h bis 14. VIII. 8h	von IXe	16	16	27. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
g	14. VIII. 8 bis 12h	von IXf	4	15 <sup>1/2</sup>	28. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
h	12 bis 16h	von IXg	4	16	28. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
i	14. VIII. 16h bis 15. VIII. 8h	von IXh	16	16	28. VIII.	10	—	—	—	10	100	4,0
k	15. VIII. 8 bis 12h	von IXi	4	15 <sup>1/2</sup>	29. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
l	12 bis 16h	von IXk	4	16	29. VIII.	10	—	—	—	7	100	4,0
X a	12. VIII. 8 bis 12h	frisch	4	16	26. VIII.	9	—	—	1	5	90	3,6
b	12 bis 16h	von Xa	4	16	26. VIII.	7	1	1	1	5	90	3,2
c	12. VIII. 16h bis 13. VIII. 8h	von Xb	16	16	26. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
d	13. VIII. 8 bis 12h	von Xc	4	16	27. VIII.	9	—	1	—	9	100	3,7
e	12 bis 16h	von Xd	4	16	27. VIII.	10	—	—	—	8	100	4,0
f	13. VIII. 16h bis 14. VIII. 8h	von Xe	16	16	27. VIII.	10	—	—	—	9	100	4,0
g	14. VIII. 8 bis 12h	von Xf	4	15 <sup>1/2</sup>	28. VIII.	9	—	1	—	9	100	4,0
h	12 bis 16h	von Xg	4	16	28. VIII.	9	—	—	—	7	100	3,7
i	14. VIII. 16h bis 15. VIII. 8h	von Xh	16	16	28. VIII.	10	—	1	—	9	100	3,7
k	15. VIII. 8 bis 12h	von Xi	4	15 <sup>1/2</sup>	29. VIII.	9	—	1	—	9	100	4,0
l	12 bis 16h	von Xk	4	16	29. VIII.	10	—	—	—	7	100	3,7
XI a	18. VIII. 11 bis 13h	frisch	2	16	1. IX.	8	1	1	—	3	100	3,6
b	13 bis 15h	von XIa	2	16	1. IX.	10	—	—	—	6	100	4,0
c	15 bis 17h	von XIb	2	16	1. IX.	9	—	—	—	7	90	3,6
d	18. VIII. 17h bis 19. VIII. 8h	von XIc	15	16	1. IX.	10	—	—	—	10	100	4,0
e	19. VIII. 8 bis 10h	von XId	2	15	2. IX.	9	1	—	—	6	100	3,9
f	10 bis 12h	von XIe	2	15 <sup>1/2</sup>	2. IX.	9	—	—	—	5	90	3,6
g	12 bis 14h	von XIf	2	15 <sup>1/2</sup>	2. IX.	8	1	1	—	4	100	3,6
h	14 bis 16h	von XIg	2	16	2. IX.	9	1	—	—	7	100	3,9
i	19. VIII. 16h bis 20. VIII. 8h	von XIh	16	16	2. IX.	7	2	—	1	7	90	3,4
k	20. VIII. 8 bis 10h	von XIi	2	15 <sup>1/2</sup>	3. IX.	6	1	2	1	5	90	2,9
l	10 bis 12h	von XII	2	16	3. IX.	7	2	1	—	5	100	3,5
m	12 bis 14h	von XIIm	2	16	3. IX.	5	4	1	—	3	90	2,8
n	14 bis 16h	von XIn	2	16	3. IX.	5	2	2	1	3	90	2,1
o	20. VIII. 16h bis 21. VIII. 8h	von XIo	16	16	3. IX.	5	—	4	1	5	90	2,1
p	21. VIII. 8 bis 10h	von XIp	2	15	4. IX.	4	—	5	1	5	80	2,3
q	10 bis 12h	von XIq	2	15	4. IX.	5	—	3	2	3	80	2,4
r	12 bis 14h	von XIq	2	15 <sup>1/2</sup>	4. IX.	2	—	6	2	2	100	2,4
s	14 bis 16h	von XIr	2	16	4. IX.	2	4	4	—	2	100	2,4
D = dicht, Z = zerstreut, V = vereinzelt, O = freies Befall, X =												

D = dicht, Z = zerstreut, V = vereinzelt, O = frei von Befall. M. def. Bl. = makroskopisch deformierte Blätter.

\* Bei Serie I (a und b) kam der Vaselineing und der Wundverschluß an der Wucherung noch nicht in Anwendung.



steht hinsichtlich ihres Infektionserfolges deutlich hinter den übrigen Versuchsserien zurück. Besonders ist vom 3. Tage an ein Nachlassen des Befalles zu beobachten, wie es bei den bisherigen Versuchen nicht der Fall war. Diese Erscheinung erkläre ich zum Teil mit der Ungleichheit des Knollenmaterials. Es zeigte sich nämlich im Verlauf des Versuches, daß die Menge der zum Vorkeimen angesetzten Knollenstücke zu gering war, um alle 2 Stunden die Entnahme einer Probe mit genügend langen Keimen zu ermöglichen. Damit ich jedoch den Versuch bis zu

bildung auf das Wirtsgewebe auszuüben, so daß erst die Sekundärinfektionen eine Beurteilung der Krebsanfälligkeit einer Sorte gestatten würde.

Um die Infektionsbrauchbarkeit der einzelnen Wucherungen selbst zu prüfen, wurden in den Versuchsserien VIII, IX, X die einzelnen Knollenstücke mit 1—10 numeriert und bei dem Umlegen der Wucherungen auf die nächstfolgende Probe das Knollenstück Nr 1 mit der Wucherung von Knollenstück Nr 1 der vorangegangenen Probe beimpft. Tabelle 3 läßt deutlich die Impfwerte der einzelnen Wucherungs-



Abb. 4. Befallsbild von Serie Vc. Impfdauer 12 Stunden. Dicht: 10; makroskopisch deformierte Blätter: 8.

Ende durchführen konnte, war ich gezwungen, auf geringwertigeres Knollenmaterial zurückzugreifen.

Es ist sehr wohl möglich, daß auch kürzere Beimpungszeiten, wie in diesen Versuchen angewandt, Infektionen ergeben werden, da das Eindringen der Zoosporen in die Wirtszelle nur kurze Zeit beansprucht. Für die Praxis der Sortenprüfung wird sich schließlich für die Abkürzung der Impfzeit daraus eine Grenze ergeben, daß mit Abnahme der Impfdauer auch eine geringere Anzahl Sommersporangien ihre Schwärmer entläßt. Die Häufigkeit der Primärinfektionen würde dann nicht ausreichen, um einen genügend hohen Reiz zur Wucherungs-

stücke erkennen. Besonders tritt dies bei der Versuchsreihe VIII an den Stücken Nr 8 in Erscheinung, wo nur in 2 Fällen ein dichter Befall zu verzeichnen war, während sich in den übrigen 9 Fällen eine geringere Infektionshäufigkeit ergab.

Das Verfahren stützt sich auf folgende Überlegung: Die ausgestoßenen Zoosporen verlieren nach einiger Zeit ihre Schwärmfähigkeit und gehen bald darauf zugrunde. Erfolgt nun die Anwendung einer Sporenaufschwemmung nicht sofort im Anschluß an ihre Herstellung, so muß mit einer um so geringeren Befallsziffer gerechnet werden, je größer der Zeitintervall ist. Dabei ist noch zu beachten, daß bei Temperaturen über

Tabelle 2 (links).

Versuchsreihe:	Datum:	Infektionserfolg in % bei mehrmaliger Ver- Die Beimpungsdauer ergibt sich aus der Differenz der																	
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Ia und b <sup>1</sup>	17. VII.—1. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67	—	—	—	—	—	—	—
IIa und b	25. VII.—9. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—
IIIa und b	31. VII.—15. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
IV a, b	4. VIII.—19. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
V a, b, c, d, e, f, g, h	4. VIII.—20. VIII.	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100	100	—	100	—	—	—	—	—
VI a, b, c, d, e, f, g, h	7. VIII.—23. VIII.	—	90	—	90	—	—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—
VII a, b, c, d, e	7. VIII.—23. VIII.	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—
VIII a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l	12. VIII.—29. VIII.	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	100	—	100	—	90	—	—	—
IX a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l	12. VIII.—29. VIII.	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—
Xa, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l	12. VIII.—29. VIII.	—	90	—	90	—	—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—
XIa, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s	18. VIII.— 4. IX.	100	100	90	—	—	—	—	—	—	—	100	100	90	100	100	—	—	—

<sup>1</sup> Bei Serie I (a und b) kam der Vaselineering und der Wundverschluß an der Wucherung noch nicht Anwendung.

Tabelle 3.

Versuch	Nummer des Knollenstückes:										m. d. Bl.	Bef. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
VIII a	D	D	D	D	D	D	Z	Z	D	D	5	100
b	D	D	Z	D	D	D	D	D	D	D	4	100
c	D	D	D	D	D	D	D	V	D	D	9	100
d	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	8	100
e	D	D	D	D	D	D	D	O	D	D	9	100
f	D	Z	D	D	D	D	D	V	D	D	8	100
g	D	D	D	D	D	D	D	V	D	D	8	100
h	D	D	D	D	D	D	D	O	D	D	7	100
i	D	D	D	D	D	D	D	V	D	D	9	100
k	D	D	D	D	D	D	D	Z	D	D	7	100
l	D	D	D	D	D	D	D	Z	D	D	9	100
IX a	D	D	Z	D	D	D	D	D	D	D	8	100
b	D	D	Z	D	D	D	D	D	D	D	8	100
c	D	D	D	D	Z	D	D	D	D	D	9	100
d	D	D	D	D	V	D	D	D	D	D	9	100
e	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
f	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
g	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	8	100
h	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
i	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	10	100
k	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	8	100
l	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	7	100
X a	D	D	D	D	D	D	D	D	O	D	5	90
b	D	Z	D	D	D	D	D	V	O	D	5	90
c	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
d	D	D	D	D	D	D	D	D	V	D	9	100
e	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	8	100
f	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
g	D	D	D	D	D	D	D	D	V	D	7	100
h	D	D	D	D	D	D	D	D	D	V	9	100
i	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	9	100
k	D	D	D	D	D	D	D	V	D	D	7	100
l	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	7	100

D = dichter Befall.

Z = zerstreuter Befall.

V = vereinzelter Befall.

O = frei von Befall.

m. d. Bl. = makros. deform. Blätter.

19,50 die Schwärmfähigkeit und damit die Virulenz der Zoosporen sehr bald nachläßt. Daraus ergibt sich, daß die Virulenz einer Sporenaufschwemmung unmittelbar nach ihrer Gewinnung am höchsten ist und, sogleich zur Beimpfung verwendet, die besten Infektionserfolge ergeben muß. Diese Tatsache findet in dem oben beschriebenen Verfahren volle Berücksichtigung, da die Gewinnung der Sporenaufschwemmung an die Infektionsstelle selbst verlegt wird. Durch die fortwährende Abgabe von neuen Schwärmern aus den verwendeten Wucherungen werden nur frische Zoosporensuspensionen zur Beimpfung herangezogen. Außerdem wird der Weg, den die Schwärmer durch ihre Eigenbewegung zurücklegen müssen, um an die zarten Kartoffelkeime zu gelangen, noch dadurch auf das denkbar niedrigste Maß beschränkt, daß die Wucherungsstücke in unmittelbarer Berührung mit den Keimen stehen.

Der schädigende Einfluß hoher Temperaturen auf die Zoosporen kann sich unter diesen Umständen kaum auswirken, jedoch darf nicht vergessen werden, daß auch die reifen Sommer-sporangien demselben unterliegen. Sollen die Wucherungen wiederholt zur Beimpfung verwendet werden, so muß dem Rechnung getragen und hohe Temperaturen während der Beimpfung vermieden werden.

Die Länge der Verwendungsfähigkeit einer Wucherung hängt ab von der Beschaffenheit der Wucherung, dem Besatz mit reifen Sommer-sporangien und der Dichte der Infektionen. Sorten mit einem hohen Infektionsgrad neben einem hohen Wucherungsgrad eignen sich daher zur Heranzucht guten Impfmateriells ganz besonders. Die vorliegenden Versuche sind nicht



Tabelle 2 (rechts).

wendung derselben Wucherungen innerhalb 4 Tagen. Beimpfungszeiten zweier aufeinander folgender Impfergebnisse in Stunden:																				Be- merkungen:
38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	
—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Schon am 6. bis 7. Tage nach erfolgter Beimpfung konnte mit bloßem Auge Befall festgestellt werden.
—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	100	—	100	—	90	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	
—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	
—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	
—	—	—	—	—	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	Wuch. 8 von p an faul.
—	—	—	—	90	90	100	100	90	—	—	—	—	—	—	—	90	90	80	80	



Abb. 5. Befallsbild von Serie Vd. Impfdauer 4 Stunden. Dicht: 10; makroskopisch deformierte Blätter: 7.

bis zur völligen Erschöpfung der Wucherungen durchgeführt und lassen noch keine Minderung im Infektionserfolg erkennen, so daß eine noch längere Benutzung des Impfmateri als möglich erscheint.

Schaltet man bei der Prüfung neuer Zuchtstämme innerhalb einer Serie eine Kontrollsorte ein, so erhält man zunächst ein Bild über die

Infektionsbrauchbarkeit des Impfmateri als. Stammt nun dieses von einer Sorte, die einen niedrigeren Infektionsgrad besitzt, so daß die Zoosporensuspensionen geringere Mengen von Schwärmern enthält, so ist anzunehmen, daß das Befallsbild dadurch in gewissem Grade beeinflusst wird. Durch den Vergleich der Befallsbilder aller zu einer Serie gehörenden Sorten-

proben mit dem der Kontrolle ist man jedoch in der Lage, eine Überprüfung der Ergebnisse vorzunehmen.

Im Hinblick auf die Nutzanwendung zur Prüfung der Kartoffelsorten auf ihr Verhalten gegen Kartoffelkrebs bietet das neue Verfahren wesentliche Vorteile.

Das Vorkeimen der Knollenstücke, das sich zur Kontrolle der Knollenproben auf Sortenrein-

2. Probe und so fort beansprucht nur wenige Minuten.

Die wiederholte Verwendung derselben Wucherungen zur Beimpfung ermöglicht ferner eine mindestens 11fache Anzahl von Sortenprüfungen mit demselben Impfmateriel vorzunehmen als in den bisherigen Wucherungsverfahren. Der Bedarf an Impfmateriel ist also äußerst gering.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu erblicken, daß



Abb. 6. Befallsbild von Serie Vh. Impfdauer 4 Stunden. Dicht: 8; vereinzelt: 2; makroskopisch deformierte Blätter: 5.

heit bei den früheren Versuchen von LEMMERZAHN bewährt hat, konnte in das neue Verfahren übernommen werden.

Das Aufstecken der Wucherungsstücke und das zeitraubende Einbetten der beimpften Knollenstücke, sowie das Umpflanzen nach 3 Tagen fällt fort. Dafür erfordert allerdings das Auftragen des Vaseline-Ringes eine gewisse Arbeit, die demgegenüber sehr gering ist. Das Abschließen der Schnittflächen an den Wucherungsstücken erfolgt für die ganze Serie (bis 18 Proben) nur einmal, ebenso das Ernten des Impfmateriels aus den Anzuchtkästen. Daraus ergibt sich eine weitere Arbeitersparnis. Das Umliegen der Wucherungen von der 1. auf die

die Kontrollsorte zwischen eine Impfsorte eingeschoben werden kann, so daß die Infektionsbrauchbarkeit der Wucherungen selbst geprüft wird, was bisher nicht möglich war. Die Kontrolle erhält dadurch wieder die Bedeutung, die ihr im SPIECKERMANNschen Verfahren zukommt. Die Untersuchung des auf dem Kartoffelstückchen befindlichen Wassertropfens auf das Vorhandensein von Zoosporen mit dem Mikroskope ermöglicht natürlich ebenso eine diesbezügliche Kontrolle.

Die Versuche wurden nur mit einer anfälligen Sorte durchgeführt, da in dieser Jahreszeit kein anderes Material zur Verfügung stand. Im kommenden Winter ist die Fortsetzung dieser



Arbeiten auch mit anderen Sorten in Aussicht genommen. Es läßt sich schon heute mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß die Ergebnisse kaum eine Änderung erfahren werden. Die Auswertung der Impfergebnisse mit Schwärmern von Sommersporangien für die Beurteilung des Anfälligkeitsgrades einer Sorte bietet nach der letzten Arbeit (8) keine Schwierigkeit mehr.

Bei dem neuen Impfverfahren genügt je Kartoffelsorte zur Prüfung auf ihre Krebsfestigkeit eine Probe von 10 Knollenstückchen. In einem Arbeitstag (8 Stunden reine Arbeitszeit) können von 2 Personen etwa 140 Sortenproben beimpft werden. Für die Durchführung der Vorsortierung (vgl. Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst 10, 5 [1930]) sind je Zuchtstamm schon 5 Knollenstücke ausreichend. Damit steigt die Leistungsfähigkeit des Verfahrens auf etwa 280 Sortenproben pro Tag.

#### Zusammenfassung.

Es wird ein Verfahren beschrieben, bei dem zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit frische Zoosporenaufschwemmungen zur Anwendung gelangen.

Die Sporenaufschwemmungen werden aus frischen Wucherungen an den Infektionsstellen selbst erzeugt.

Die Versuche zeigen, daß eine 4stündige Beimpfungsdauer voll ausreicht, um den Anfälligkeitsgrad einer Sorte zu bestimmen.

Die Methode des Verfahrens gestattet eine

mindestens 11 malige Verwendung desselben Impfmateri als.

Die Sicherheit des Infektionserfolges ist gegenüber den bisher gebräuchlichen Verfahren wesentlich erhöht. In 62 Fällen wurde ein 100%iger Befall erzielt, in 14 Fällen 90% Befall und in 2 Fällen 80% Befall.

Letzterer trat nur bei 2stündiger Beimpfungsdauer auf.

Arbeitstechnisch stellt das neue Verfahren eine bedeutende Vereinfachung der Sortenprüfung dar.

#### Literatur.

1. ANONYM: Wart disease of the potato: Infection tests. Scott. J. Agricult. 9, 302 (1926).
2. ANONYM: Wart disease — Immunity tests. Scott. J. Agricult. 10, 333 (1927).
3. BRYAN, H.: Wart disease infection tests. J. agricult. Sci. 18, 507 (1928).
4. CURTIS, K. M.: The life-history and cytology of Synch. end. (Schilb.) Perc., the cause of wart disease in potato. Philos. Roy. Soc. London B 210, 409 (1921).
5. GLYNNE, M. D.: Infection experiments with wart disease of potatoes, Synch. end. (Schilb.) Perc. Ann. Appl. Biol. 12, 34 (1925).
6. KÖHLER, E.: Beobachtungen an Zoosporenaufschwemmungen von Synch. end. (Schilb.) Perc. Zbl. Bakter. II (im Druck).
7. KÖHLER, E., u. J. LEMMERZAHL: Über die Prüfung von Kartoffelsorten im Gewächshaus auf ihr Verhalten gegen den Kartoffelkrebs (Synch. end.). Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw. 18, 177 (1930).
8. LEMMERZAHL, J.: Beiträge zur Bekämpfung des Kartoffelkreb ses. Phyt. Z. 2, 257 (1930).

## Geschlechtsumwandlungen bei tropischen Zierfischen.

Von **Herbert Schmidt**, Berlin.

### A. Geschlechtsumwandlungen bei viviparen Cyprinodonten.

#### I. Geschlechtsumwandlungen bei *Xiphophorus helleri*.

Schon seit sehr langer Zeit munkelte man in den Kreisen der gut beobachtenden Züchter und Liebhaber von Fischen, die noch nachträglich ihr Geschlecht ändern können. Und wirklich ergab die Nachprüfung, daß bei dem als Zierfisch aus dem südlichen Mexiko zu uns importierten Schwertsich (*Xiphophorus helleri*) zuweilen weibliche Tiere später die sekundären Geschlechtscharaktere von Männchen entwickelten. Dies war durch einwandfreie Beobachtungen erwiesen; aber ob die sekundären Männchen auch fortpflanzungsfähig werden, konnte man nicht feststellen, da einmal befruchtete Weibchen bis

zu 10 Würfe nach einer Befruchtung produzieren können. Diese erstaunlich lange Lebensfähigkeit der Spermien, die bei den ersten Beobachtungen noch unbekannt war, hatte anfänglich die irrtümliche Annahme einer Parthenogenese bei diesen Fischarten entstehen lassen. Als erster beschreibt wohl ESSENBERG 1926 zwei Fälle von Geschlechtsumwandlung. Im Laufe meiner Versuche, die jetzt über drei Jahre laufen, konnte ich an etwa 20 weiblichen Tieren des *Xiphophorus helleri* die Umwandlung in allen ihren Phasen studieren und teilweise im Bilde festhalten.

Die Geschlechtsumbildungen sind an kein bestimmtes Alter gebunden; sie sind keineswegs eine Alterserscheinung. In allen bisher beobachteten Fällen war das weibliche Geschlecht das Primäre und wurde dann zum männlichen Ge-

schlecht umgewandelt; niemals konnte ich bisher eine umgekehrte Umwandlung konstatieren. Die Differenzierung der Geschlechter bei einer Brut von Jungfischen verläuft wie folgt: Die Fischchen haben bei der Geburt bereits eine Größe von 5—7 mm, sind nur mit ganz geringen Resten eines Dottersackes behaftet und schwimmen schon sehr bald nach der Geburt selbständig umher.

Schon nach etwas über 2 Wochen kann man unter optimalen Bedingungen die ersten sich differenzierenden Männchen daran erkennen, daß die vorderen Strahlen der Afterflosse sich verdicken, aus denen sich dann der Kopulationsstachel, dieses als Gonopodium bezeichnete männliche Begattungsorgan der viviparen Cyprinodonten, entwickelt. Nach ESSENBERGS Untersuchungen sind die inneren Geschlechtsorgane nach einem pränatalen indifferenten Stadium bei der Geburt alle weiblich. Die Umbildung zu Männchen findet in den verschiedensten Altersstufen statt. Hat die Brut das Pubertätsalter erreicht, so haben sich inzwischen etwa 50% der Tiere zu Männchen ausgebildet. Meine Auszählung einiger kleiner Zuchten, die sich gerade in diesem Stadium befanden, ergab z. B. 74 Männchen auf 80 Weibchen, welche Zahlen ziemlich genau den 50% entsprechen. Später erfolgt nun noch die Umbildung eines Teiles der Weibchen, die bereits Nachzucht geliefert hatten. Natürlich bleiben die Umbildungsfälle, immer im Verhältnis zu der Anzahl, relativ selten. Auch ist die Häufigkeit der vorkommenden Geschlechtsumbildungen in den einzelnen Zuchtstämmen sehr verschieden; in vielen, dieser in bezug auf Größe und Farbe unter sich stark differierenden Zuchtstämmen, sind niemals derartige Umbildungen zu beobachten, während sie in anderen Zuchten fast regelmäßig in einzelnen Stücken auftreten. Niemals habe ich bei den kleinen Formen Geschlechtsumwandlungen feststellen können, wohingegen die Größeren in ihrer Geschlechtsbestimmung wesentlich labiler zu sein scheinen. Ob nun aber die Tendenz zur Umbildung durch einen erblichen Faktor bedingt ist, wie ich fast annehmen möchte, müßte erst durch umfangreiche Weiterzuchten in mehreren Generationen festgestellt werden. Es läßt sich nun leider keine scharfe Grenze ziehen zwischen den Fischen, die vor Eintritt der Geschlechtsreife und denen, die erst später sich umgebildet haben. Wie schon gesagt, ist die Umbildung keine Alterserscheinung; keineswegs bildet sich jedes alte Weibchen um. Zuweilen erreichen die Fische vollkommen Größe und Gestalt zuchtfähiger Weibchen und bilden sich

dann auf diesem Stadium um, ohne vorher trächtig zu werden; oder andere entwickeln sich sogar erst noch einen Schritt weiter; sie bekommen einen Pubertätsfleck und alle anderen Anzeichen der Trächtigkeit, bringen aber keine Jungen zur Welt, sondern resorbieren die Embryonen wieder und bilden sich zu Männchen um. Am auffallendsten bleiben natürlich immer die Umbildungserscheinungen bei den Weibchen, die schon Nachzuchten geliefert haben. Hier sind sie auch zu allererst beobachtet worden. Derartige Umbildungen sind also nicht an das Vorhandensein von Nachzuchten gebunden; wie ich bei der Separataufzucht von weiblichen Schwertfischen für Kreuzungszwecke feststellte, können auch separierte, jungfräuliche Weibchen sich umbilden, ohne daß ihre Geschlechtsorgane Gelegenheit zur Funktion gehabt hätten. Während der ganzen Lebensdauer der Schwertfische erfolgt also von dem an und für sich weiblichen Bestand eine dauernde Abspaltung von Männchen, die in der Jugend am stärksten ist und dann allmählich immer weniger wird, aber selbst im Alter niemals vollkommen aufhört. So verschiebt sich durch diese späteren Umwandlungen manchmal noch nachträglich in einzelnen Zuchten das Geschlechtsverhältnis erheblich gegenüber den üblichen 50%. Die Schwertfischweibchen können, wie ich schon erwähnte, nach einmaliger Befruchtung mehrere Würfe Junge gebären. Was die Lebensfähigkeit der Spermien betrifft, so decken sich meine Beobachtungen mit denen VAN OORDTS. Ich stellte als Maximal 8—9 Bruten nach der letzten Befruchtung in einem Zeitraum von etwa 10 Monaten fest. Oft bringen aber auch die Weibchen nur noch wenige Bruten ohne neue Befruchtung, so daß man dafür keine feste Regel aufstellen kann, sondern jeder Fall individuell verläuft. Das erste Zeichen der Umbildung ist das Ausbleiben der sonst ziemlich genau in monatlichen Abständen erfolgenden Geburten. Der rundliche Leib des weiblichen Tieres wird allmählich schmaler, die vorgewölbte Bauchpartie tritt zurück und wird scharfkantig. Dann verschwindet auch allmählich der blauschwarze Pubertätsfleck, und es beginnt sich der Vorderrand der Afterflosse zu verdicken, aus dem sich später das Gonopodium entwickelt. Wenn die Ausbildung des Gonopodiums fast abgeschlossen ist, zieht sich der untere Zipfel der Caudalis zu einer Spitze aus und bildet dann ein typisch männliches sekundäres Geschlechtsmerkmal, das Schwert (Abb. 1). Das Schwert, von dem dieser Fisch seinen Namen Schwertträger oder Schwertfisch hat, ist schwarz gerandet und variiert in



seiner Färbung von Grün über Gelb bis bronzefarbig. Nach ESSENBERGS Feststellungen findet die Umbildung der Afterflosse in ein Kopulationsorgan bei den normalen Männchen erst nach der Differenzierung der inneren, primären Geschlechtsorgane statt; bei den sich umbildenden Weibchen dagegen wird das Gonopodium zuerst gebildet und dann erst die innere Umwandlung vollzogen. Dies erscheint zwar sonderbar, stimmt aber mit meinen Beobachtungen bei umbildenden *Heterandria formosa*, auf die ich später noch eingehen werde, überein. Allerdings läßt sich diese Erscheinung wohl kaum mit den Sexualhormontheorien in Einklang bringen. Während der ganzen Zeit der Umbildung sind die betreffenden Tiere in einem Stadium erhöhter Empfindlichkeit. Die Fische fressen fast gar nicht und sind besonders gegen Temperaturschwankungen und andere Umweltsveränderungen äußerst empfindlich; jedenfalls reagieren sie bei den geringsten Störungen ihres Wohlbefindens weit stärker als sonst. Ein erheblicher Prozentsatz der umbildenden Schwertfischweibchen stirbt daher in diesem Stadium ab, oft ohne daß man eine sichtbare Erklärung für den Todesfall finden kann. Ist jedoch diese kritische Periode erst einmal überstanden und die Umwandlung vollendet, dann gewinnen die Fische ihre alte Lebhaftigkeit und Freßlust bald wieder und erholen sich sehr schnell; und die auf diese Weise neu entstandenen Männchen geben ihren bereits vorher männlichen Genossen in bezug auf Liebesspiele und Kopulationsversuche nichts nach. Ja meistens übertreffen sie diese darin noch bei weitem, da die sekundären Männchen erheblich größer und stärker als die primären werden und diese dann von den anderen Weibchen fortbeißen. Die umgebildeten Tiere sind bis auf die Körpergestalt, die natürlich dem Aussehen nach typisch weiblich bleibt, den normalen

Männchen vollständig gleich geworden, nur sind sie größer.

Auf der beigelegten Abb. 2 habe ich ein normales Männchen und ein umgewandeltes *helleri*-Weibchen fotografiert und der Habitusunterschied tritt recht deutlich hervor. Links das kleinere schlanker erscheinende Tier ist das primäre Männchen, während rechts das größere,



Abb. 1. *Xiphophorus helleri* ♀ während der Umbildung zum ♂. Das Gonopodium ist bereits fast fertig; das Schwert beginnt sich zu bilden.

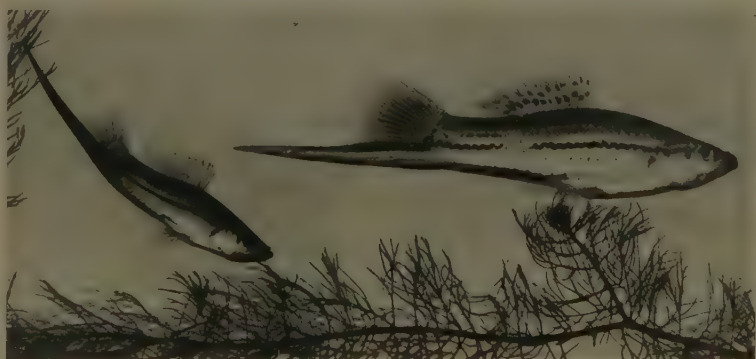


Abb. 2. *Xiphophorus helleri*.

Rechts: zum Männchen umgebildetes Weibchen. Links: dazu ein fröhldifferenziertes gleichaltes Geschwistertier. Die Tiere zeigen einen auffallenden Unterschied des Formentypus und doch sind die beiden Formenindices 4,3 u. 4,4, also fast dieselben.

breiter erscheinende das zum Männchen umgewandelte Weibchen ist; es sind gleichaltes Geschwistertiere. Zwischen diesen beiden extremen Größenformen gibt es nun aber auch alle Übergänge, und man kann kaum einwandfrei zwischen Umbildungstieren und normalen Männchen eine scharfe Grenze ziehen, denn selbst ob Nachzucht vorhanden war oder nicht, ist nur ein sehr bedingt brauchbares Unterschei-

dungskriterium, da sich ja isolierte, jungfräuliche, erwachsene Weibchen auch umbilden können.

Die Erfahrung lehrt, daß die kleinen Formen sich wesentlich eher differenzieren als die großen; ist das Schwert erst einmal voll ausgebildet, dann wachsen die männlichen Schwertfische kaum noch, während die Weibchen oft noch nach den ersten Würfen ganz erheblich wachsen. Die Umbildungstiere sind immer erheblich größer und kräftiger als die primären Männchen. Daher nehme ich wohl mit Recht an, daß es sich bei allen den besonders schönen, großen Stücken,



Abb. 3. Schwarz-blaues *Xiphophorus-Platypoecilus*-Bastardpärchen, sogenannte Hamburger-Kreuzung. Beide Tiere gleichalte Geschwister; das ♀ bildete sich später zum ♂ um.

die man gelegentlich sieht, gleichfalls um alte Umbildungstiere handelt, deren Geschlechtsumschlag den Züchtern in ihren großen Gesellschaftsaquarien gar nicht aufgefallen ist. Der Entwicklungsgang und auch die mikroskopische Struktur der Gonopodien ist bei primären und sekundären Männchen dieselbe; auch die Lage, die Struktur und die physiologische Beschaffenheit der Hoden bei beiden Männchenarten dieselben. Nach ESSENBERG wird bei der Umbildung das gesamte weibliche Ovar resorbiert; nur die Epithelauskleidung der Ovarialhöhle bleibt bestehen, und von dieser aus erfolgt dann die Bildung des neuen, männlichen Geschlechtsorganes. Der alte weibliche Oviduct wird jetzt zum männlichen Vas deferens. In den Zuchten

im Gesellschaftsbecken konnte man nun nicht feststellen, ob die sekundären Männchen auch fortpflanzungsfähig seien, da einmal schon befruchtete Weibchen für exakte Zucht- und Kreuzungsversuche ja wertlos waren. Erst genau kontrollierte und gebuchte Zuchten mit separat aufgezogenen, jungfräulichen Weibchen erwiesen die Fruchtbarkeit der Umbildungsmännchen an ihren Nachkommen. Betrachten wir nun einmal die Möglichkeiten der Geschlechtsverteilung in der Nachzucht bei angenommener chromosomaler Geschlechtsbestimmung. Wenn auch bei *Xiphophorus* die Geschlechtsbestimmung nach dem XY-Mechanismus (*Drosophilas Schema*) wie bei *Lebistes* und *Aplocheilichthys* erfolgt, müßten wir theoretisch eine unisexuelle, rein weibliche Nachkommenschaft erhalten; wenn wir zunächst einmal das weibliche Geschlecht als homozygot betrachten. In einem derartigen Falle würden wir bei Anpaarung eines Umbildungstieres mit einem normalen Weibchen die Kombination  $XX \times XX$  erhalten, da ja wohl ein erwachsenes Individuum selbst bei Geschlechts-umbildung seinen Genbestand nachträglich nicht mehr ändern kann. Diese Hypothese fällt mit der Tatsache, daß in allen meinen Zuchten mit Umbildungsmännchen als Vater-tieren Männchen auftreten.

Im umgekehrten Fall bei Heterozygotie des Weibchens (Schmetterlings- oder Hühnertyp), wie es z. B. BELLAMY

für eine den *Xiphophorus* nahe verwandte Art, nämlich *Platypoecilus maculatus* festgestellt hat, würden wir bei einer gleichartigen Paarung  $xy \times xy$  bekommen und daraus  $1 xx : 2 xy : 1 yy$  in der Nachzucht erhalten. Wenn wir  $yy$  als lethal betrachten, und das können wir nach den bisherigen Erfahrungen der Vererbungswissenschaft ohne weiteres, so würden dann unter den Nachkommen der Umbildungstiere doppelt soviel Weibchen wie Männchen auftreten müssen. Um diese Hypothese zu stützen, sind meine Zahlen aus den Schwertfisch-Umbildungszuchten noch zu klein, obwohl sie einen geringen Weibchenüberschuß zeigen. Die Zahlen meiner noch zu besprechenden Makropoden-Umbildungsnachzuchten würden jedoch diese Erklärung



wahrscheinlich machen. Die Zahlen meiner ersten Schwertfisch-Umbildungsnachzuchten ergaben 57 Tiere, davon waren 31 Weibchen und 24 Männchen.

## II. Geschlechtsumwandlungen bei Bastarden mit *Xiphophorus*-Genen.

Nicht nur bei den reinrassigen Schwertfischen, sondern auch bei allen Kreuzungen, die Schwertfischgene führen, konnte ich diese sonderbaren Geschlechtsumwandlungen beobachten. Die Abb. 3 zeigt ein erwachsenes Paar einer Schwertfisch-*Platypoecilus*-Kreuzung, dessen Weibchen sich noch umbildete. Eine weitere interessante Erscheinung, die die Schwertfischgene in fremder Erbmasse hervorrufen, sind interessante Farbstoffanhäufungen (Melanin), wie sie auch Koswig schon beschrieben hat. Das schwarze Pigment wird bei diesen Bastarden so stark gebildet, daß es sich in ganzen Klumpen — sogenannten „Melanomen“ — über die Körperoberfläche emporwölbt und die Schuppen hochtreibt. In den Flossen, die bei diesen Kreuzungen auch pigmentiert sind, führen diese Melanome dazu, daß ganze Löcher herausfallen. Ich besaß ein Stück, dem die halbe und ein zweites, dem sogar die gesamte Caudalis und ein Teil der Dorsalis aus diesem Grunde verloren ging. Diese Melaninanhäufung kann stellenweise so stark werden, daß die Farbe abblättert und die Fische buchstäblich abfärben, wenn man sie in die Hand nimmt. Die Zuchtfähigkeit dieser großen, schwarzen Bastarde ist schon größtenteils stark herabgesetzt. Die Geschlechtsreife tritt erst sehr spät ein, und viele Tiere werden überhaupt niemals fortpflanzungsfähig. Die Bastarde zeitigen überhaupt eine Fülle der interessantesten Erscheinungen. Bei allen *Helleri*-Bastarden kommen

zuweilen sogenannte „Intersexe“ vor; das sind Tiere, die zeitlebens auf einer unentwickelten Zwischenstufe des männlichen und des weiblichen Geschlechtes stehen bleiben und in

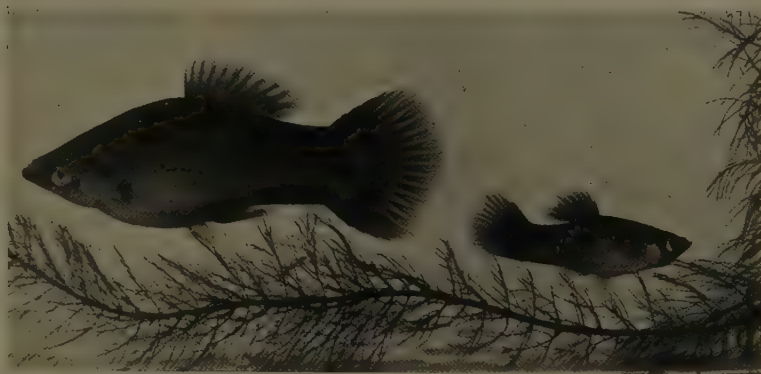


Abb. 4. Rote  $F_2$ -Bastarde aus *Xiphophorus* ♀ × *Platypoecilus* ♂ Kreuzung. Zwei gleichalte Geschwister; das ♀ im Umbildungsstadium. Auch hier bleiben die frühdifferenzierten Männchen viel kleiner.



Abb. 5.  $F_2$ -Tiere der Spezieskreuzung *Xiphophorus helleri* ♀ × *Platypoecilus maculatus* ♂. In dem Wurf befinden sich 3 graue „Zwergmännchen“ vom *Xiphophorus*-Typ, die mit ca. 30 Tagen bereits ausgewachsen waren und alle Übergänge vom langen Schwert bis zum vollständigen Fehlen desselben zeigen. Die roten Geschwister wuchsen noch lange weiter und wurden viel größer.

keinem der beiden Geschlechter jemals fortpflanzungsfähig werden. Da jedoch derartige Tiere schon durch ihre besonders kleine Afterflosse mehr zum männlichen Typ hinneigen, und ich in den von mir untersuchten Stücken verkümmerte Hoden vorgefunden habe, möchte ich hierfür lieber die Bezeichnung „steckengebliebene Männchen“ vorschlagen.

In der Kreuzung *Xiphophorus* ♀ × *Platypoecilus* ♂ treten in mehreren von meinen  $F_2$ -Generationen gleichfalls undifferenzierte Tiere und Geschlechtsumbildungen auf. Ich bringe die Abb. 4 zweier gleichalter Geschwister dieser roten Bastarde, dessen Weibchen, das schon Nachzuchten gebracht hatte, sich gerade im Umbildungsstadium befindet und wie man sieht, schon ein fast fertig entwickeltes Gonopodium besitzt. Auch hier bleiben die normalen Männchen erheblich kleiner. Ein weiteres interessantes Faktum, über das auch schon Koswig berichtete, in den Geschlechtsverhältnissen der genannten  $F_2$ -Bastarde, ist das Auftreten kleiner, grauer Männchen vom *Xiphophorus*-Typ, die man wohl am treffendsten als „Zwergmännchen“ bezeichnet (siehe Abb. 5). Diese Zwergmännchen beginnen sich vom ganzen Wurf zuerst geschlechtlich zu differenzieren. Schon im Alter von etwa 30 Tagen und mit einer Länge von  $2\frac{1}{2}$ –3 cm sind diese Tiere ausgewachsen. Sie machen in diesem jugendlichen Alter bereits unermüdliche Kopulationsversuche; die roten Geschwister wachsen noch lange weiter und werden erheblich größer. In bezug auf das sekundäre Geschlechtsorgan, das Schwert, findet man bei diesen Zwergmännchen alle Übergänge vom langen Schwert bis zum vollständigen Fehlen desselben; dies ist eine Folge der Bastardierung in bezug auf das Merkmal Schwert.

### III. Geschlechtsumwandlungen bei

#### *Mollienisia velefera*.

Das Vorkommen der Geschlechtsumwandlungen bei den Weibchen ist aber nicht nur auf die *Xiphophorus*-arten beschränkt. Schon vor einigen Jahren besaß ich von dem herrlichen aus Yukatan stammenden Fahnenkärpfling (*Mollienisia velefera*) zwei alte Weibchen, die sich, nachdem sie beide über  $1\frac{1}{2}$  Jahre lang Junge gebracht hatten, noch zu Männchen umbildeten.

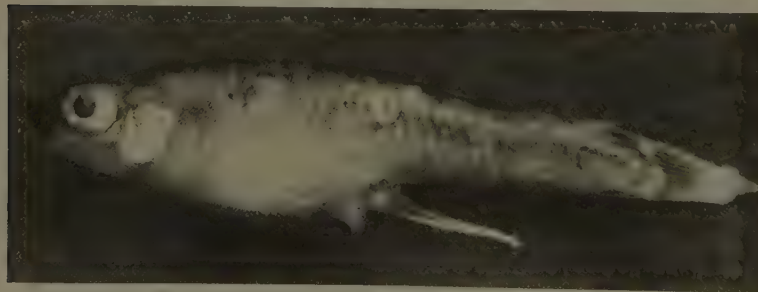


Abb. 6. Umbildungstier von *Heterandria formosa* während des Geburtsaktes; man sieht vor dem fast fertig ausgebildeten Gonopodium einen Jungfisch zur Hälfte aus dem weiblichen Ausführungsgange herausragen.

Und sie erreichten sogar die Hochflossigkeit der Dorsalis, die die alten Importmännchen auszeichnete, und die lange nicht alle normalen Nachzuchtmännchen erreichten. Da die umgebildeten Tiere wesentlich größer waren, bissen sie sogar die normalen etwas schwächeren Männchen einfach ab, und sie ließen sie an die jüngeren Weibchen gar nicht mehr heran. Es war damals im Gesellschaftsbecken nicht einwandfrei festzustellen, ob die Umbildungstiere auch zeugungsfähig geworden waren, zumal mir keine unfruchteten Weibchen zur Verfügung standen. Aber nach meinen Feststellungen bei *Xiphophorus helleri* ist wohl mit Recht anzunehmen, daß auch die umgebildeten *Mollienisia* sekundär zeugungsfähig waren.

### IV. Bei *Heterandria formosa*

#### beobachtete Geschlechtsumwandlung.

Bei einem Weibchen des Formosakärpflings beobachtete ich einen Fall von Geschlechtsumbildung, der wesentlich anders verlief als diese Erscheinung bisher bei den Schwertfischen. Dieses Tier zeigte, nachdem es etwa ein Jahr als Zuchtweibchen funktioniert hatte, eine beträchtliche Verlängerung und Vergrößerung der Anals. Genau wie bei den an anderen Fischen beobachteten Vorgängen, begann sich die Afterflosse zu einer Spitze auszustrecken und ein Gonopodium zu bilden. Merkwürdigerweise wurde bei diesem Tier die Körperform nicht schlanker, wie es bei den bisher beobachteten Fischen vor der Bildung des Gonopodiums immer der Fall gewesen war (vgl. die Schwertfischumwandlungen). Dieser Fisch behielt vollkommen den Habitus eines trächtigen Weibchens, und das Stück gebar ein Jungtier, obwohl das männliche Geschlechtsorgan, das Gonopodium, inzwischen vollkommen ausgebildet worden war.

Die Abb. 6 zeigt das Umbildungstier mit dem deutlich sichtbaren Gonopodium und dem dicht daneben aus dem weiblichen Ausführungsgange bereits zur Hälfte herausragenden Jungfisch. Wenige Tage später ergab die Sektion eines zweiten derartigen Umbildungstieres gleichfalls zwei vollausgetragene Embryonen. In diesen beiden Fällen war also während der Umbildung der sekundären Geschlechtsorgane zum Männchen die Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane nicht beeinträchtigt.



Bei allen übrigen Cyprinodontiden habe ich bisher keine Geschlechtsumformungen beobachten können. Eine Erscheinung, die wohl mit der Hahnenfedrigkeit alter Weibchen der Hühnervögel auf eine Stufe zu stellen ist, ist die Veränderung, die zuweilen an alten nicht mehr fortpflanzungsfähigen Weibchen von *Lebistes reticulatus*, dem allbekannten Guppy oder Millionenfisch, zu beobachten ist, und die auch schon WINGE in zwei Fällen beschrieben hat. Derartige alte Weibchen verlieren die rundliche Gestalt der zuchtfähigen Tiere; durch Rückbildung der vorgewölbten Bauchpartie erscheinen sie gestreckter. Gleichzeitig bilden sie einige bunte Flecke aus, und zwar immer die, welche sie bisher als sekundäres männliches Geschlechtsmerkmal ihren Söhnen vererbt haben, und die bisher bei ihnen nur cryptomer vorhanden waren. Eine vollständige Umwandlung bis zum funktionstüchtigen Hoden habe ich bei *Lebistes* noch nicht feststellen können. Die Anals wird zwar etwas spitzer, aber bleibt in ihrer normalen Größe erhalten und wird nicht zu einem Gonopodium umgebildet.

## B. Geschlechtsumwandlungen bei Labyrinthfischen.

### I. Bei *Betta splendens*.

Ganz überraschend fand ich Geschlechtsumwandlungen auch noch in einer anderen Fischfamilie, und zwar bei den Labyrinthfischen, die diesen Namen nach dem häutigen Labyrinth, einem Organ, das sie befähigt, atmosphärische Luft zu atmen, haben, ist es mir erstmalig gelungen, Geschlechtsumwandlungen festzustellen. Von meinen prachtvoll rot und blau gefärbten siamesischen Kampffischen (*Betta splendens*) bildete sich ein Zuchtweibchen, das aus einer Importnachzucht stammte, zum Männchen um und nahm dessen sekundäre Geschlechtscharaktere, die herrlichen Farben der Flossen an. Ich verwandte das Tier als Zuchtmännchen. Die Nachzucht betrug 75 Stück, davon waren 32 Männchen und 43 Weibchen. Auch hier finden wir wieder einen geringen Weibchenüberschuß in den Umbildungsnachzuchten. Doch sind auch diese Zahlen noch zu klein, um ein

klares Bild zu ergeben. Vom Standpunkt des Tierpsychologen ist es von besonderem Interesse, daß dieses Männchen bei seiner ersten Brut nicht unter dem Schaumnest stand und den Laich pflegte, wie das alle normalen Männchen tun, sondern sich im Becken umhertrieb und sich gar nicht um seine Brut kümmerte. Bei den folgenden Bruten betrug sich das Stück vollkommen so wie ein normales Männchen und widmete sich eifrig der Pflege seiner Nachkommenschaft. Es scheint demnach, als ob bei der ersten Paarung zwar die Geschlechtsorgane fertig entwickelt waren, so daß das Tier als Männchen fungieren konnte, aber daß der Brutpflegeinstinkt noch nicht fertig ausgebildet war,



Abb. 7. *Macropodus viridi-auratus*.  
Starkes einjähriges ♀ im Umbildungsstadium zum ♂. Die Flossenspitzen verlängern sich und die Färbung der Seiten wird intensiver; die Querbinden treten hinten bereits deutlich hervor (natürliche Größe).

und dieses erst in der Folgezeit nachgeholt wurde.

### II. Bei *Macropodus viridi-auratus*.

Ein halbjähriges Makropodenweibchen war bereits im Herbst zur Zucht benutzt worden und bis zum nächsten Frühjahr zu einem besonders starken Stück herangewachsen. Es war für ein Weibchen sehr dunkel gefärbt und kräftig gebändert; die senkrechten Flossen waren verhältnismäßig stark in Spitzen ausgezogen, wie das sonst nur die Männchen zeigen. In der nächsten Zeit nahmen diese Charaktere sehr stark zu, so daß ich das Tier in diesem Entwicklungsstadium photographierte, um bei eventueller weiterer Umbildung einen guten Beleg zu haben

(Abb. 7). Im Alter von 14 Monaten war dieses Tier von einem normalen Männchen nicht mehr zu unterscheiden, nur war es erheblich größer. Ich machte nun einen Anpaarungsversuch. Das vorjährige Weibchen betrug sich einem anderen Weibchen gegenüber genau wie ein gewöhnliches Männchen; es begann unter dem üblichen Flossenspreizen sogleich mit den Liebesspielen. Doch konnte ich anfangs keine Vorbereitungen zum Ablachen und keinen Schaumnestbau feststellen. Wenige Tage später jedoch erblickte ich in dem Zuchtbecken mit einem Male Jungfische. Die Tiere hatten also ohne Schaumnest einfach

Händen oder Gegenständen, die man etwa in das Aquarium zu bringen wagte. In nur 10 Tagen dieser auffallende Wechsel; beim ersten Male noch vollständiges Fehlen des Brutschutzeinstinktes, und wenige Tage später pflegt das Tier seine Nachkommenschaft, wie man es besser gar nicht denken kann. Auch hier war scheinbar anfangs die psychologische Umstellung vom Weibchen zum Männchen noch nicht beendet. Nach dieser Brut hatten sich bei dem Vattertier auch die aufgewölbten Lippen, ein weiteres sekundäres Geschlechtsmerkmal der Männchen, ausgebildet; überhaupt glich jetzt



Abb. 8. Dasselbe Tier des vorhergehenden Bildes 2 Monate später. Das vorjährige ♀ repräsentiert nun den Typ des alten ♂: kräftig gebändert, lang ausgezogene Flossenspitzen, wulstige Lippen, und hat bereits als Vattertier Nachzucht geliefert.

das Stück mit seinen zu langen blauen Fäden ausgezogenen Flossen dem Typus alter Männchen, nur war es beträchtlich größer, obwohl es erst etwas über ein Jahr alt war (Abb. 8). Die Brut war ausnahmsweise stark; der Laich schlüpfte schon nach 24 Stunden. In den ersten Tagen schätzte ich die Anzahl der Jungfische auf 500—600 Stück. Unter optimalen Bedingungen zog ich die Fische heran, um daran die Entwicklungsetappen und später die Geschlechtsverhältnisse festzustellen. Es gelang mir, davon 271 Tiere groß zu bekommen. Schon nach zwei Monaten differenzierten sich aus dieser Nachzucht die ersten Männchen. In etwa 75 Tagen ist es unter optimalen Bedingungen möglich, fortpflanzungsfähige Makropoden aufzuziehen, denn nach 75 Tagen zeigten die vierstärk-

sten Männchen dieser Nachzucht durch den Bau von Schaumnestern an, daß sie fortpflanzungsfähig waren. Natürlich werden nicht alle Stücke gleichzeitig und schon so früh geschlechtsreif, denn eine derartig zahlreiche Brut ist schon nach wenigen Tagen sehr stark auseinandergewachsen, und die einzelnen Tiere differieren in der Größe ganz erheblich. Die Auszählung dieser Brut nach drei Monaten ergab 74 Männchen, 145 Weibchen und 52 Tiere, die noch undifferenziert waren. Die letzteren wurden alle Weibchen. Die endgültige Auszählung nach vier Monaten zeigte 74 Männchen und 197 Weibchen. Der bei dieser Brut aber auftretende große Weibchenüberschuß ist so beträchtlich, daß er weit außerhalb der Grenzen selbst des dreifachen mittleren

in die an der Oberfläche befindliche *Riccia* und *Salvinia* abgelaicht, und daher waren die meisten Eier zu Boden gesunken und dort nicht geschlüpft. Interessant ist diese Parallele zu dem Verhalten des vorher erwähnten Kampffisch-Umbildungsmännchen, das ja auch beim ersten Male ohne die übliche Brutpflege abgelaicht hatte. Schon nach 10 Tagen paarte ich das Umbildungstier zum zweiten Male mit einem anderen Weibchen, und gleich am nächsten Tage wurde abgelaicht. Diesmal vollkommen normal; das Männchen baute ein prachtvolles Schaumnest und pflegte seine Brut ganz hervorragend. Wenn man nur an das Becken herantrat, fuhr das Tier wütend gegen die Scheibe und biß mit vorgespitzten Kiemendeckeln nach den



Fehlers liegt. Man vergleiche mit diesem Ergebnis das oben Gesagte über die xy-Hypothese, wenn man das Weibchen als heterozygotisch betrachtet. Wesentlich anders sahen die Geschlechtsverhältnisse in den normalen Kontrollzuchten aus; hierbei erhielt ich unter 198 Tieren 103 Männchen und 95 Weibchen, welche Zahlen zu den üblichen 50% recht gut passen.

### III. Bei *Trichogaster labiosus*.

Auch bei den Lippengurami, einer nahe verwandten Familie, konnte ich in allerletzter Zeit noch Geschlechtsumwandlungen feststellen. Zwei

meiner alten Zuchtweibchen bildeten sich zu Männchen um und wurden bunt. Sie haben auch bereits mehrmals Schaumnester gebaut, aber eine Nachzucht konnte bisher nicht erzielt werden.

Die Ursachen der Geschlechtsumkehrungen konnten bisher noch nicht geklärt werden. Durch irgendwelche äußeren Faktoren kann man diese Umwandlungen weder hervorrufen noch verhindern. Ich hoffe, daß es weiteren Untersuchungen über diese interessanten Tatsachen bald vergönnt sein möge, die Ursachen dieser Umbildungen klarzustellen.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung Müncheberg, Mark.)

## Die Verwendung von Bienen bei Kreuzungsversuchen mit Steinklee (*Melilotus*).

Von **Max Ufer**.

Bei unseren Arbeiten mit Steinklee (*Melilotus*) haben wir neben anderen Kreuzungsmethoden auch Bienen für die Ausführung der Kreuzung herangezogen. Bei der starken Selbststerilität mancher *Melilotus*-Arten und -Stämme ist die Möglichkeit der Verwendung der Bienen für die Durchführung der Kreuzung in großem Maße gegeben, um so mehr als wegen der Kleinheit

Bienen auch für andere Pflanzenarten (verschiedene Leguminosen, Obst usw.) und des Fehlens genauerer Angaben über die Methode in der Literatur ist es sicherlich angebracht, unsere



Abb. 1. Königinnenbegattungskasten von außen.

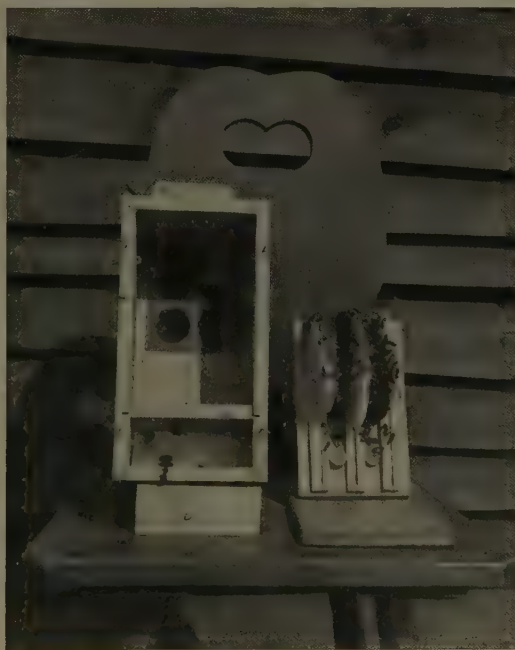


Abb. 2. Innenansicht des Königinnenbegattungskastens. Links: Oben Brutraum, unten Futterraum. Rechts: Deckel mit Waben.

und Empfindlichkeit der Blüten die künstliche Kreuzung und die erforderliche Kastration sehr viele Schwierigkeiten bereitet und das Ansatzprozent vielfach herabmindert. In Anbetracht der Bedeutung der Kreuzungsmethode mit

Erfahrungen, die wir im Laufe des Sommers 1930 gesammelt haben, weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Für die Versuche werden die Versuchsbienenvölker in sogenannten Königinnenbegattungs-

kästen (29 cm lang, 14,5 cm breit, 16,5 cm hoch) gehalten. Das Aussehen solcher Kästen ist deutlich auf den Abbildungen 1 und 2 zu erkennen. Der Kasten enthält einen Bau- oder Brutraum und einen Futterraum, die miteinander durch einen Schlitz in der Trennungswand verbunden sind und je durch einen Deckel verschlossen werden. Der Deckel über dem Bauraum ist mit 3—4 durch Korkstopfen schließbaren Löchern versehen. An der Innenseite dieses Deckels befinden sich 3 mit Nuten versehene Längsleisten, in die Wachsstreifen eingebracht werden können. An der Querseite des



Abb. 3. Teilansicht eines mit Pflanzen und Bienen beschickten Käfigs.

Bauraums liegt das Flugloch, das durch ein zu klappbares Flugbrett abgesperrt werden kann. Der Boden des Bauraums enthält das Ventilationsgitter, das bei offenem Flugloch durch einen Schieber verschlossen wird. Über den Einzeldeckeln für Bau- und Futterraum ist noch ein gemeinsamer kräftiger Schutzdeckel angebracht. Auch der Boden des Kastens ist abnehmbar, um tote Bienen ohne Schwierigkeiten herausnehmen zu können.

Vor der Besetzung des Kastens wird aus einem großen Bienenstock ein schmaler etwa 5 cm langer Wabenstreifen mit Eiern herausgeschnitten und an der Mittelleiste der Unterseite des Bauraumdeckels mit Wachs aufgeklebt. Dann

sammelt man aus einem kräftigen Volk eine größere Menge Bienen in ein Blechgefäß, aus dem die Bienen bequem auf die einzelnen Königinnenbegattungskästen verteilt werden können. Für einen Kasten haben wir ungefähr 500—800 Bienen gebraucht. Wenn man befruchtete Königinnen hat, ist es gut, dem Zwergvolk eine Königin zuzusetzen. Man bringt diese in den Futterraum, aus dem sie von dem Kleinvolk bald herausgeholt wird. Ein Völkchen mit Königin dauert im allgemeinen länger im Kasten aus als ein Volk ohne Königin. Wird keine Königin zugesetzt, so bemühen sich die Bienen aus den Eiwaben eine Weiselzelle bzw. eine Königin heranzuziehen. Unsere meisten Völker haben auch ohne Königin über 1 Monat in den Kästen ausgehalten. War ein Volk zu schwach, so haben wir neue Bienen gesammelt und das Volk ergänzt. Es ist dann notwendig, das alte Volk und die neuen Bienen, bevor man sie zusammenbringt, mit einem starken Riechstoff, wie z. B. Nelkenöl zu bespritzen, da beide sich sonst bekämpfen würden.

Als Futter haben wir eine Mischung von  $\frac{1}{3}$  Honig und  $\frac{2}{3}$  Kristallzucker benutzt. Man kann die beiden Teile entweder innig mit der Hand vermischen, oder noch besser zusammen durch einen Küchenwolf drehen. Das Futter bildet dann eine marzipanartige zähe Masse. Die Fütterung erfolgt am besten alle 3 Tage (je nach der Stärke des Volkes 1 Tee- bis 1 Eßlöffel voll). Ist gerade kein Futter angerührt, so kann man schnell eine Lösung aus einem Teil Zucker und einem Teil Wasser herstellen und in den wasserdicht gemachten Futterraum hineingießen. Man darf die Völker nicht zu stark füttern, da sonst die Fluglust beeinträchtigt wird. Fütterung ist natürlich erforderlich, da die Kreuzungspflanzen nicht genügend Honig zur Erhaltung des Zwergvolkes liefern. An heißen Tagen stellt man gegen den Durst der Bienen außerhalb des Begattungskastens ein Schälchen mit Wasser hin, auf dem einige Hölzchen oder Strohhalme schwimmen.

Die Pflanzen, die miteinander gekreuzt werden sollen, werden vor das Flugloch des Begattungskastens gestellt (Abb. 3). Über das Ganze wird ein mit Drahtgaze oder Nessel gespannter Käfig gestülpt. Die Maße für den Käfig richten sich natürlich nach der Größe der Pflanzen. Wir haben für unsere Versuche einen Käfig von 50 × 50 × 100 cm mit Erfolg benutzt. Versuche mit verschiedenen Käfiggrößen haben keine Unterschiede in der Fluglust und der Besuchshäufigkeit der Bienen ergeben. Der Haltbarkeit wegen verwendeten wir Drahtgaze-



käfige, die am Grunde mit einem Streifen Teerpappe zum Schutze gegen die Wirkung von Feuchtigkeit usw. versehen waren (Abb. 3 u. 4).

Die Kästen wurden des Morgens, nachdem die Pflanzen schon am Abend für die Versuche vorbereitet (Entfernen der geöffneten Blüten) und aufgestellt waren, unter die Käfige gesetzt. Das Unterstellen am Abend bewährte sich nicht, da die Bienen im allgemeinen sofort selbst noch in der Dämmerung ausfliegen und dann oft unter der kühleren Abend- und Nachttemperatur leiden. Der Besuch der Kreuzungspflanzen ist von der Temperatur der Luftfeuchtigkeit und von der Zahl der geöffneten Blüten abhängig. Der Besuch konnte beim Steinklee durch die von der Biene infolge Hervortretens der Geschlechtssäule bewirkte Öffnung des Schiffchens kontrolliert werden. Es besucht immer nur ein ganz kleiner Teil des Volkes den Blütenstand, während der größere Teil emsig gegen die Drahtgaze fliegt und den Weg in die Freiheit sucht. Die Kästen werden nicht direkt auf den Boden gestellt, sondern zweckmäßig auf Töpfe. Es empfiehlt sich, wenn möglich, größere Pflanzen, bei denen die Befruchtungsmöglichkeiten vermehrt sind und damit auch der Ansatz verbessert ist, zu verwenden. Das Unterbringen der Käfige in geschützten Räumen bei feuchtem Wetter verbesserte den Besuch nicht. Die Bienen fliegen wohl, besuchen aber nicht. Die einzelnen Kreuzungsversuche wurden immer am Abend abgeschlossen. Die Bienenkästen wurden dann aus dem Drahtkäfig entfernt und bei geöffnetem Ventilationsgitter und geschlossenem Flugloch in einem mäßig kühlen Keller (16 bis 18° C) aufbewahrt.

Um größere Mengen zu kreuzen, muß man eine ziemlich große Anzahl Zwergvölker halten. Wegen der Gefahr des Übertragens von Pollen aus der vorangegangenen Kreuzung müssen die Stöcke 2 Tage nach der Kreuzung unbenutzt stehen bleiben. Die Dauer eines Kreuzungsversuches, oder mit anderen Worten, wie lange die zu kreuzenden Pflanzen dem Besuch der Bienen ausgesetzt werden, ist von der Witterung während des Kreuzungsversuches abhängig. An schönen

sonnigen Tagen ließen wir Pflanzen und Kästen 3 Tage unter dem Käfig. Setzte inzwischen Regen ein, dann mußte der Versuch entsprechend länger ausgedehnt werden. Es ist für den Besuch wichtig, möglichst stark besetzte Kästen zu verwenden. Durch Auffüllen der schwächeren in der oben angegebenen Weise kann man die Kästen leicht alle auf der optimalen Besetzungstärke halten. Ein gutes Zeichen für die Qualität des Zwergvolkes ist die Größe und Zahl der im Begattungskasten gebauten Waben. Abb. 1 und 2 zeigen ein besonders fleißiges Volk mit Königin. Der Kasten ist am 21. Juli angesetzt und lebt noch heute (6. Oktober). Das Volk hat

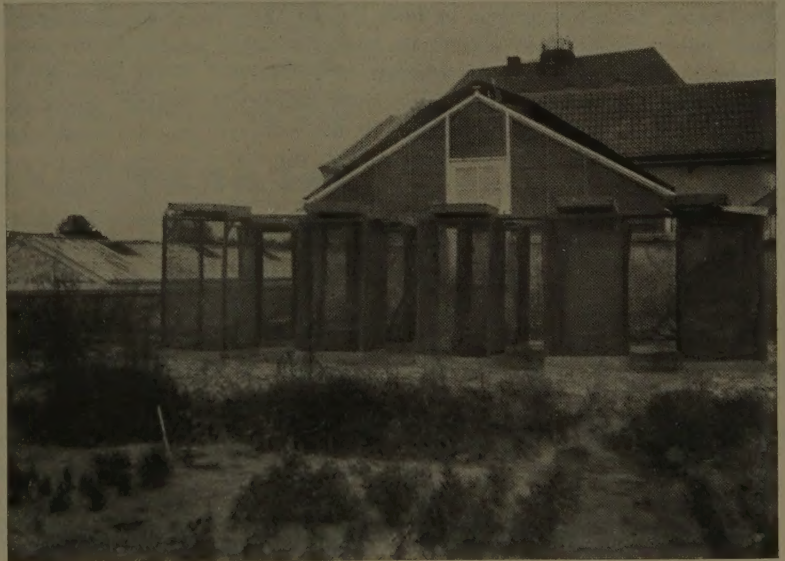


Abb. 4. Gesamtversuchsanordnung.

während der ganzen Zeitdauer ausgezeichnet besucht.

Es erübrigt sich, Zahlen über die Kreuzungserfolge bzw. den Fruchtansatz anzugeben. Er ist natürlich von der Art der Kreuzung, sowie von der allgemeinen Ansatzfähigkeit der verwendeten Pflanzen abhängig, besonders aber auch wie oben ausgeführt von den Versuchsbedingungen. Die Verwendung solcher Zwergvölker ist vor allem auch für die Steigerung des Samenansatzes bei einer geringeren Anzahl von Elitepflanzen zu empfehlen, sofern es sich um Pflanzen handelt, bei denen die Bienen die Befruchtung vermitteln. Betont soll noch werden, daß die Methode für rein wissenschaftliche Zwecke natürlich unbrauchbar ist.

Die Königinnenbegattungskästen wurden mir von Herrn Prof. Dr. ARMBRUSTER, Institut für



Bienenkunde in Berlin-Dahlem, leihweise zur Verfügung gestellt. Ich möchte hiermit Herrn Prof. Dr. ARMBRUSTER meinen besten Dank abstatten und auch Herrn Bienenmeister GALLAUN, der uns seine reichen Erfahrungen für die Ein-

leitung der Versuche zur Verfügung stellte. Herrn Diplomlandwirt HACKBARTH, der mich bei diesen Versuchen unermüdlich und wertvoll unterstützte, möchte ich hierdurch dankbar erwähnen.

## Juristisches.

### Der Gegner beim Vertragsabschluß und im Prozeß.

Von Rechtsanwalt Dr. **M. Abendroth**,  
Berlin-Charlottenburg.

Jeder Gewerbetreibende, gleichgültig ob Kaufmann, Fabrikant, Handwerker oder Landwirt, muß Verträge abschließen; er muß Rohmaterial, Betriebsstoff, Saaten bestellen, er muß für den Verkauf seiner Erzeugnisse sorgen, er muß Personal anstellen, Versicherungen abschließen usw. Durch diese Verträge tritt er jedesmal mit einer fremden Persönlichkeit in eine rechtsverbindliche und rechtsgeschützte Beziehung derart, daß er selbst, wie der andere, sich ganz bestimmte Rechte verschafft und Verpflichtungen auferlegt, deren Erfüllung im Notfalle durch die Anrufung eines Gerichts oder vereinbarten Schiedsgerichts erzwungen werden kann. Wer einen Vertrag schließt, muß daher immer, mag der Vertrag noch so klar und einfach sein, damit rechnen, daß es zu einem Prozeß mit dem Vertragsgegner kommen kann.

Nun weiß jeder, daß ein Brief, dessen Anschrift nicht stimmt, von der Post nicht bestellt wird oder in falsche Hände geraten kann. Noch viel schlimmere Folgen kann es haben, wenn in der Klage und im weiteren Verlauf eines Prozesses der Gegner falsch bezeichnet ist. Erhebe ich eine Klage gegen Hans Müller, der in Wirklichkeit Franz Müller heißt, so werde ich es zu meiner Enttäuschung erleben müssen, daß der Gerichtsvollzieher mir meinen Pfändungsauftrag zurückschickt mit dem kurzen Bemerkung, an der angegebenen Adresse sei ein Hans Müller nicht zu ermitteln. Wende ich mich nun an das Gericht mit der Bitte, die Berichtigung des Namens „Hans“ in „Franz“ vorzunehmen, so wird mein Antrag zurückgewiesen, weil keine Unrichtigkeit vorliege, sondern das Urteil so, wie in der Klage verlangt, ergangen sei. Ich habe also das zweifelhafte Vergnügen, einen neuen Prozeß gegen Franz Müller anstrengen zu müssen. Die für den ersten Prozeß aufgewendeten Kosten sind verloren.

Bei einer *physischen Person* ist die Sache recht einfach. Es genügt, bei einem Manne den Vor- und Zunamen, sowie die richtige Anschrift anzugeben. Bei häufig vorkommenden Namen empfiehlt es sich,

alle Vornamen in Erfahrung zu bringen. Bei Frauen stelle man fest, ob sie verheiratet oder ledig sind. Im ersteren Falle erforsche man den Mädchennamen und prüfe, ob das mit der verheirateten Frau beabsichtigte Geschäft der Genehmigung ihres Ehemannes bedarf, und lasse sich vorsorglich diese ehemännliche Genehmigung beibringen; nur dann muß sich es nämlich der Ehemann gefallen lassen, daß er im Prozeß zur Duldung der Zwangsvollstreckung in das eingebrachte Gut seiner Ehefrau, insbesondere die Wohnungseinrichtung, verurteilt wird.

Ist eine sogenannte „Firma“ Vertragsgegner, so kommt es darauf an, ob die Firma im Handelsregister eingetragen ist. Ist dies der Fall, so ist es richtig, die Firma zu verklagen. Zu aller Vorsicht verklage man aber gleichzeitig auch noch den jetzigen Inhaber der Firma; also: 1. die Firma Hans Müller, Installationsgeschäft, 2. deren Inhaber, Herrn Installateur Franz Müller in . . . . Verklagt man in solchem Falle Herrn Installateur Hans Müller allein, so bekommt man vom Gerichtsvollzieher häufig die Nachricht: „Der Installateur Hans Müller ist vor zwei Jahren verstorben. Hier besteht aber eine Firma Hans Müller, Installation, Inhaber Franz Müller, gegen welche auf Grund des übersandten Vollstreckungstitels nicht vorgegangen werden kann.“ Auch hier wieder Verlust an Kosten und Zeit, sowie die Notwendigkeit einer neuen Klage.

Der *Pflanzenzüchter* schließt Verträge zur Vermehrung und zum Absatz seiner Erzeugnisse mit Landwirten ab; auch er muß darauf achten, daß der Kunde richtig bezeichnet wird. Es ist immer falsch, mit einer „Gutsverwaltung“ oder einem „Rentamt“ einen Vertrag zu schließen. Die Gutsverwaltung oder das Rentamt sind nur ein Büro des Eigentümers oder Pächters und sind keine Rechtspersönlichkeiten, wie etwa eine Aktiengesellschaft, eine G. m. b. H. oder dergleichen. Der Gerichtsvollzieher steht mit dem vollstreckbaren Titel gegen die Gutsverwaltung oder das Rentamt gerade so ratlos da, wie in den vorerwähnten Fällen. Der Pflanzenzüchter stelle daher fest, wer der Gutseigentümer oder -pächter ist, für den die Gutsverwaltung oder das Rentamt bestellt. In einem etwaigen Prozeß muß dann der Eigentümer bzw. Guts-pächter verklagt werden, nicht aber die Gutsverwaltung oder das Rentamt.



**Mehr Verantwortung****für das kommende Geschlecht!****E U G E N I K****Zeitschrift für Erblehre und Erbpflege**

Herausgegeben von

**Dr. A. Ostermann**, Ministerialrat im Preußischen Ministerium für Volkswohlfahrt.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. **Eugen Fischer**, Direktor des Kaiser Wilhelm-Institutes für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem — Professor Dr. **Hermann Muckermann**, Leiter der Abteilung für Eugenik — Privatdozent Dr. **Otmar Freiherr von Verschuer**, Leiter der Abteilung für menschliche Erblehre im gleichen Institut — Professor Dr. **Fritz Lenz**, München und Professor Dr. **Ernst Rüdin**, München.

**Lernt eugenisch denken!**

Auf dem Gebiet der Eugenik, der Erblehre, der Anthropologie, Forschungsergebnisse zu veröffentlichen, Kenntnisse zu vermitteln, vor allem aber über Wesen und Bedeutung des ganzen, unendlich wichtigen und interessanten Wissensgebietes **Aufklärung in weiteste Kreise zu tragen**, ist das Ziel dieser Zeitschrift.

**Alfred Metzner, Verlagsbuchhandlung, BERLIN SW 61, Gitschinerstr. 109***So eben erschienen:***Das Lymphgefäßsystem des Huhnes**

Von Dr. med. et med. vet. et phil. **Hermann Baum**, o. Professor für Veterinär-Anatomie an der Universität Leipzig. Mit 13 Abbildungen auf 5 Tafeln. IV, 34 Seiten. 1930. RM 12.—

Sonderdruck aus „Zeitschrift für die gesamte Anatomie“. Erste Abteilung, 93. Band, 1. und 2. Heft.

*Inhaltsverzeichnis:* Ductus thoracici. Die übrigen Lymphgefäße: Die Lymphgefäße der Haut, der Muskeln, der Knochen, der Gelenke, der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, der Harnorgane, der Geschlechtsorgane, des Herzens, der Milz, der Schilddrüse, der Thymusdrüse und Nebennieren. Literatur.

**Das Lymphgefäßsystem des Pferdes**

Von Dr. med. et med. vet. et phil. **Hermann Baum**, o. Professor der Veterinär-Anatomie an der Universität Leipzig, Geheimer Medizinalrat. Mit 53 großenteils farbigen Abbildungen auf 20 Tafeln. X 136 Seiten. 1928. RM 38.—; gebunden RM 41.60

*Aus den Besprechungen:* . . . Im allgemeinen ist die Anordnung des Stoffes wie in den früheren Monographien beibehalten worden, damit der Interessent auf möglichst einfache Art die Lymphgefäßverhältnisse in vergleichender Hinsicht zu studieren vermag. Das Werk wird zunächst mit allgemeinen Betrachtungen eröffnet, denen sich dann die speziellen Darlegungen über die Lymphknoten und die Lymphgefäße in den einzelnen Körperabschnitten anschließen. Hier sind im wesentlichen die im injizierten Zustande nur makroskopisch erkennbaren Lymphgefäße berücksichtigt. Die Arbeit Baums bringt einen erschöpfenden Überblick über die in Frage stehenden Verhältnisse. Klarheit und anschauliche Einteilung und Schilderung des Stoffes sind in den Lymphgefäßwerken des Verfassers allzu bekannt, als daß man hier nötig hätte, darüber noch Besonderes zu sagen. Die Darlegungen werden durch zahlreiche muster-gültige Abbildungen aufs allerbeste ergänzt. Man kann die veterinärmedizinische Wissenschaft nur aufs wärmste beglückwünschen, daß sie durch ein so wertvolles und unter so großen Mühen entstandenes Werk bereichert worden ist . . . „Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde“.

Bitte verlangen Sie Probehefte

**VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN**



# Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum

(„Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie“, 14. Band)

Erster Teil: **Fortpflanzung. Wachstum. Entwicklung. Regeneration und Wundheilung.** Mit 440 zum Teil farbigen Abbildungen. XVI, 1194 Seiten. 1926. RM 96.—; gebunden RM 103.50

## Aus dem Inhalt:

Allgemeine Physiologie der Fortpflanzung. Fortpflanzung der Tiere unter Berücksichtigung der Pflanzen. Von Geheimrat Professor Dr. Eugen Korschelt-Marburg a. d. L. — Problem der Entwicklungserregung. Reifung und physiologische Eigenschaften der Geschlechtselemente, Physiologie der Befruchtung, Bastardierung, Polyspermie. Von Professor Dr. Emil Godlewski-Krakau. — Physikalische und chemische Eigenschaften des Spermas und der Eisubstanzen nebst Umbau von Körperorganen in Generationsorgane. Von Professor Dr. Hermann Steudel-Berlin. — Vergleichendes über Kohabitation und Masturbation. — Libido, Orgasmus und Kohabitation. Von Professor Dr. Ulrich Gerhardt-Halle a. d. S. — Kastration bei wirbellosen Tieren. Von Professor Dr. Jürgen W. Harms-Tübingen. — Die Kastration bei Wirbeltieren und die Frage von den Sexualhormonen. Von Professor Dr. Knud Sand-Kopenhagen. — Keimdrüsentransplantation bei wirbellosen Tieren. Von Professor Dr. Jürgen W. Harms-Tübingen. — Transplantation der Keimdrüsen bei Wirbeltieren. Von Professor Dr. Knud Sand-Kopenhagen. — Hermaphroditismus in seinen natürlichen Beziehungen. Von Professor Dr. Johannes Meisenheimer-Leipzig. — Der Hermaphroditismus bei Wirbeltieren in experimenteller Beleuchtung. Von Professor Dr. Knud Sand-Kopenhagen. — Geschlechtsbestimmung. Von Professor Dr. Johannes Meisenheimer-Leipzig. — Die Keimdrüsen und das experimentelle Restitutionsproblem bei Wirbeltieren. Von Professor Dr. Knud Sand-Kopenhagen. — Die Keimdrüsenextrakte. Von Professor Dr. Arthur Biedl-Prag. — Spezielle Physiologie der Fortpflanzung bei den höheren Säugetieren, insbesondere beim Menschen. Von Professor Dr. L. Fraenkel-Breslau, Professor Dr. L. Seitz-Frankfurt, Professor Dr. Siegfried Loewe-Dorpat, Professor Dr. Rudolf Th. von Jaschke-Gießen, Professor Dr. M. v. Pfaundler-München, Professor Dr. J. Tillmanns-Frankfurt a. M., Professor Dr. Otto Pankow-Düsseldorf, Professor Dr. Benno Romeis-München, Dr. Arthur Weil-New York. — Geschlechtstätigkeit und Geschlechtsbeziehungen. Von Dr. Arthur Kronfeld-Berlin, Dr. Alfred Adler-Wien, Professor Dr. Ulrich Gerhardt-Halle a. d. S., Dr. Max Reis-Dortmund, Professor Dr. Julius Zappert-Wien. — Physiologie und Pathologie der Entwicklung, des Wachstums und der Regeneration. Wachstum der Zellen und Organe, Hypertrophie und Atrophie. Von Professor Dr. Robert Rössle-Basel. — Gewebezüchtung. Von Professor Dr. Rhoda Erdmann-Berlin-Wilmersdorf. — Physiologie der embryonalen Entwicklung. Von Professor Dr. Günther Hertwig-Rostock i. M. — Allgemeine Mißbildungslehre. Von Professor Dr. Ivar Broman-Lund. — Regeneration und Transplantation bei Tieren. Von Professor Dr. Hans Przibram-Wien. — Regeneration bei Pflanzen. Von Dr. Leopold Porthelm-Wien. — Wundheilung, Transplantation. Regeneration und Parabiose bei höheren Säugern und beim Menschen. Von Professor Dr. Wilhelm von Gaza-Göttingen.

Zweiter Teil: **Metaplasie und Geschwulstbildung.** Mit 44 zum Teil farbigen Abbildungen. VIII, 617 Seiten. 1927. RM 51.—; gebunden RM 56.40

## Inhaltsübersicht:

Neubildungen am Pflanzenkörper. Von Professor Dr. E. Küster-Gießen. — Metaplasie und Gewebsmißbildung. Von Professor Dr. B. Fischer-Wasels-Frankfurt a. M. — Allgemeine Geschwulstlehre. Von Professor Dr. B. Fischer-Wasels-Frankfurt a. M. — Sachverzeichnis.

## Correlationen III: Wärme- und Wasserhaushalt. Umweltfaktoren. Schlaf. Altern und Sterben. Konstitution und Vererbung

(„Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie“, 17. Band)  
Mit 179 Abbildungen. XI, 1204 Seiten. 1926. RM 84.—; gebunden RM 90.60

## Der Band enthält u. a.:

Konstitution und Vererbung. Erblchkeitslehre im allgemeinen und beim Menschen im besonderen. Von F. Lenz-München. — Die Physiologie des Kernes als Vererbungssubstanz. Von C. Herbst-Heidelberg. — Phänomenologie und Systematik der Konstitution und deren dispositionelle Bedeutung auf somatischem Gebiet. Von J. Bauer-Wien. — Phänomenologie und Systematik der Konstitution und die dispositionelle Bedeutung der Konstitution auf psychischem Gebiet. Von H. Hoffmann-Tübingen. Sachverzeichnis.

Jeder Band ist einzeln käuflich; jedoch verpflichtet die Abnahme eines Teiles eines Bandes zum Kauf des ganzen Bandes.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER / BERLIN

Printed in Germany

Hierzu zwei Beilagen vom Verlag Julius Springer in Berlin